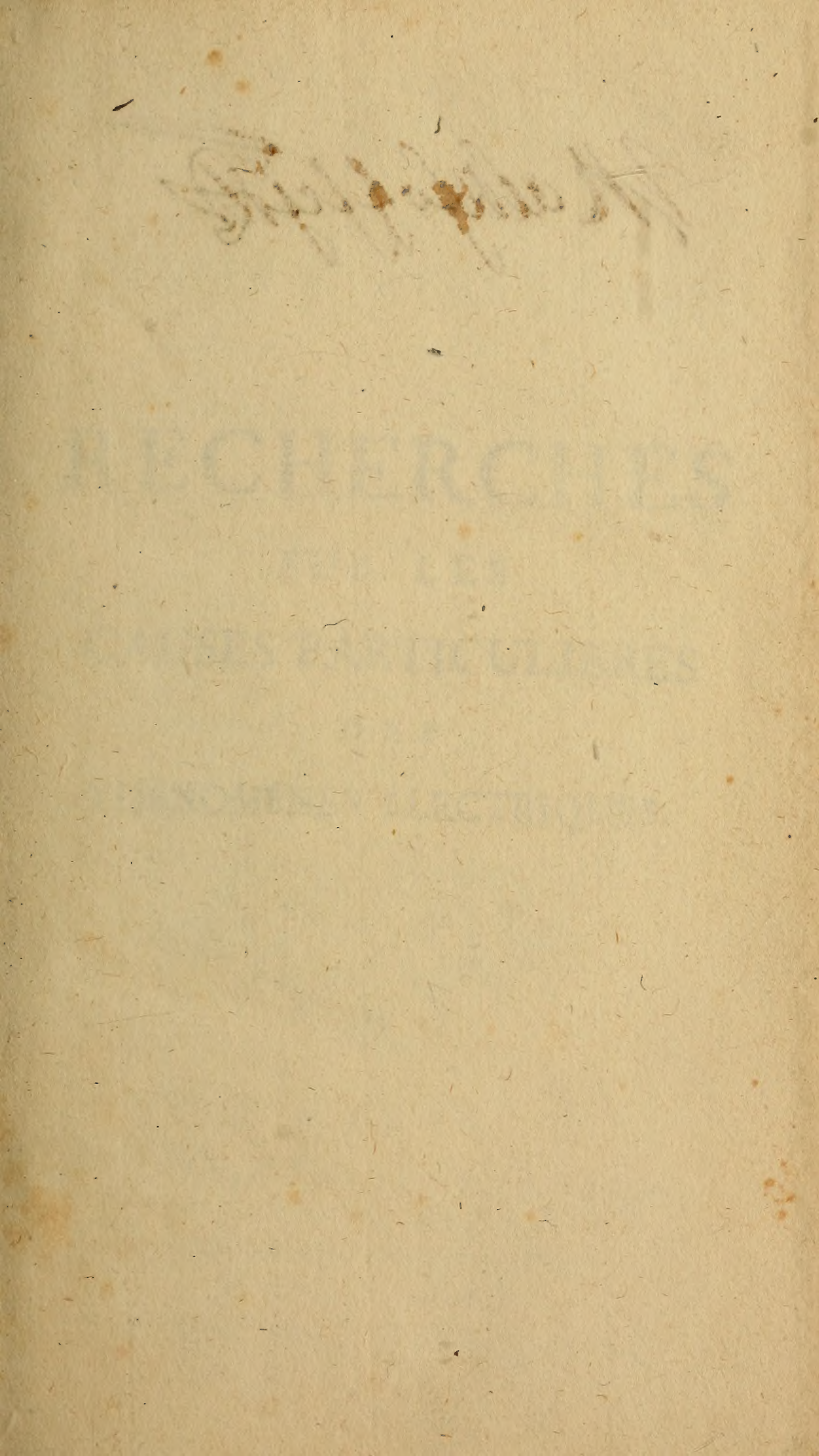








Maltzhoffseld

RECHERCHES

SUR LES

CAUSES PARTICULIERES

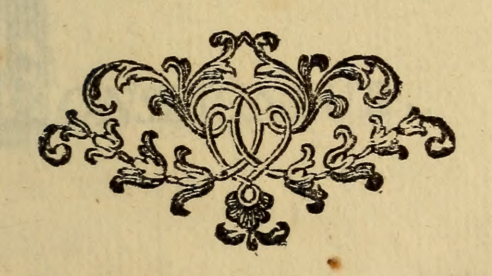
DES

PHÉNOMÉNES ÉLECTRIQUES.

RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHÉNOMÉNES ÉLECTRIQUES,

Et ſur les effets nuiſibles ou avantageux qu'on peut en attendre.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Inſtitut de Bologne, & Maître de Phyſique de MONSEIGNEUR LE DAUPHIN.



A PARIS,

Chez les Freres GUERIN, rue S. Jacques, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. XLIX.

Avec Approbation, & Privilége du Roy.



A

SON ALTESSE ROYALE

MONSEIGNEUR

LE DUC

DE SAVOYE.



ONSEIGNEUR,

Cet Ouvrage que je prends la liberté d'offrir à VOTRE ALTESSE ROYALE, *peut*

être regardé comme un ſupplément à mes Leçons de Phyſique Expérimentale, qu'elle a bien voulu honorer de ſa préſence & de ſon attention : C'eſt moins une offrande que je lui fais, qu'une dette contractée depuis long-tems, dont je demande la permiſſion de m'acquitter ; mais ſi VOTRE ALTESSE ROYALE *a la bonté de l'agréer, à quelque titre que ce ſoit, j'en ſerai toujours extrêmement flaté, puiſque la lecture de ce Volume, en lui retraçant des Principes dont j'ai eu l'honneur de l'entretenir de vive voix, & en lui préſentant des connoiſſances que je crois nouvelles, & ſelon ſon goût, fera revivre en quelque ſorte, les*

fonctions honorables, que j'exerçois il y a dix ans, & dont le souvenir m'est bien cher.

Vos bontés, MONSEIGNEUR, *m'ont mis dans la douce nécessité d'être reconnoissant; mais comment sçauroit-on que je le suis, si votre amour pour les Sciences, la protection que vous leur accordez, le plaisir que vous prenez à les cultiver vous-même, ne m'avoient mis à portée d'exprimer, quoique foiblement, le juste sentiment qui m'anime, en vous consacrant le fruit de mes veilles?*

Si le Public à qui j'en fais part, reçoit favorablement mon Ouvrage, & qu'il en tire quelque utilité; je me fais un grand plaisir de lui apprendre qu'il le doit

principalement au desir que j'ai eu d'en pouvoir faire un hommage convenable au Prince éclairé sous les auspices duquel on le voit parroître ; & qu'en travaillant comme Auteur dans la vûe de plaire à VOTRE ALTESSE ROYALE, *j'ai crû animer mes efforts par le motif le plus juste & le plus capable de me faire réussir au gré de ceux qui entendent le mieux ces matieres.*

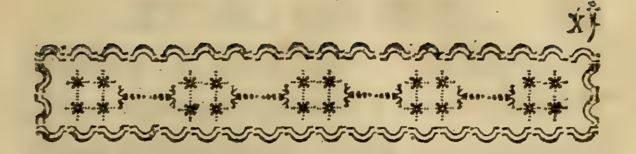
Ai-je manqué ce dernier objet ? Permettez, MONSEIGNEUR, *que je me retranche sur le premier : si mes lumieres trop foibles n'ont rien produit qui mérite, ni votre attention, ni celle du Public, mes sentimens qu'elles auroient mal servi, n'en sont pas moins tout ce*

qu'ils doivent, & tout ce qu'ils peuvent être. Abandonnez mon Ouvrage au mépris, s'il le mérite; mais daignez reconnoître dans le motif qui me l'a fait entreprendre, le zéle ardent, la reconnoissance parfaite, & le profond respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être pour toute ma vie,

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ALTESSE ROYALE

Le très-humble, très-obéissant
& très-dévoué Serviteur,
J. A. NOLLET.



PRÉFACE.

PLUS de trois ans * se sont écoulés depuis que j'ai proposé comme la cause générale des Phénoménes électriques, *l'effluence & l'affluence simultanées d'une matiere fluide, très-subtile, présente par-tout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons.* L'ouvrage dans lequel j'ai développé cette idée, ** s'est répandu dans nos Provinces, & les Etrangers l'ont traduit en leurs Langues : je dois cet honneur sans doute au choix de la Matiere que j'y ai traitée, parce que tout le monde s'en occupe

* Mémoire lû à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après Pâques 1745.

** Essai sur l'Electricité des Corps, imprimé en 1746.

aujourd'hui : auſſi n'eſt-ce point pour en tirer vanité que je fais cette remarque ; mais ſeulement pour montrer que mon opinion doit être ſuffiſamment connue. Cette publicité, & les invitations que j'ai faites aux Phyſiciens en général, & ſpécialement à ceux qui m'honorent de leur correſpondance, n'ont fait naître de leur part aucune objection aſſez forte pour me faire abandonner mes premieres penſées. J'ai recueilli les plus conſidérables de ces difficultés dans le premier Diſcours : je laiſſe à penſer au Lecteur, ſi les Réponſes que j'y ai jointes, me mettent en droit de perſéverer dans mon ſentiment, ou ſi ce ſont les vains efforts de la prévention & de l'opiniâtreté.

De mon côté, je me ſuis appliqué particulierement à examiner ſi cette théorie pourroit ſervir à rendre raiſon, non-ſeulement des

principaux Phénoménes, comme il me semble l'avoir fait en la proposant dans mon *Essai ;* mais encore à expliquer leurs circonstances, & les effets qui en dépendent ; persuadé que si le mécanisme de l'Electricité, étoit véritablement celui que j'avois imaginé, cette premiere clef me mettroit peu à peu en possession des autres, & me feroit pénétrer plus avant dans le secret de la nature. On peut donc considérer ce que contient ce nouveau volume, comme un second Essai, dont le sort bon ou mauvais doit achever de décider celui du premier. Si les explications qu'on y trouvera paroissent plausibles, comme elles sont toujours fondées sur le même principe, je pourrai me flater plus que jamais d'avoir découvert il y a plus de trois ans, en quoi consiste cet état des corps, ou cette vertu, qu'on nomme

Electricité. En un mot, par le degré de solidité qu'on remarquera dans les différentes parties de l'édifice, on jugera de la valeur des fondemens.

J'ai partagé mon Ouvrage en cinq Discours, dont chacun a son objet particulier.

Le premier contient des Réponses à quelques Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité, & qui ont attaqué ma théorie, ou contredit les faits que j'ai publiés ou adoptés : mon dessein n'étoit pas de le faire entrer dans le corps de l'Ouvrage ; je voulois seulement en faire une Brochure à part, que j'aurois distribuée autant que je l'aurois crû nécessaire pour ma défense ; mais j'ai cédé aux avis de quelques personnes qui ont crû voir dans cette partie des éclaircissemens dont pourroient profiter d'autres que mes Critiques. C'est pour la premiere fois

que je m'eſſaye dans ce genre d'écrire, & ce n'eſt pas ſans une ſorte de regret. Quelque conſidération, & quelque eſtime que l'on conſerve pour les perſonnes à qui l'on répond; je ſens qu'il eſt bien difficile à un Auteur attaqué de ſe contenir dans une modération exactement philoſophique : je ne crois pourtant pas m'en être écarté au point de m'attirer des repoches de la part des perſonnes ſenſées ; & l'on peut voir par les expreſſions de l'agreſſeur, que j'ai toujours rapportées en caractères italiques, ſi les miennes ſont répréhenſibles ou excuſables.

Tout le monde aujourd'hui ſe mêle d'électriſer, & de dire ſon ſentiment ſur les queſtions qui concernent cette Matiere. Il n'en réſulteroit qu'un bien, ſi tous ceux qui mettent la main à l'œuvre, & qui rendent compte au

Public de leur travail, obſervoient à coup ſûr, & qu'on pût compter ſur ce qu'ils diſent avoir vû ; mais ce qui prouve bien que tout Electriſeur, n'a pas les yeux ou l'attention d'un bon Phyſicien, c'eſt que ſur le même fait, on entend tous les jours prononcer le oui & le non. On écrit de Chartres, par exemple, » qu'une » couche de maſtic, épaiſſe ſeu- » lement de *trois ou quatre lignes*, » ſuffit pour iſoler les corps qu'on » veut électriſer par communica- » tion.* L'on prétend à Londres » que l'électricité d'un ſimple tu- » be, (toujours plus foible que » celle d'un globe,) ſe diſſipe à » travers d'un gâteau de pareille » matiere, s'il n'a que 2 pouces » $\frac{4}{10}$ d'épaiſſeur. » ** Pourquoi ſi peu d'accord entre les deux Auteurs ? C'eſt aſſurément qu'on

* Nouvelle Diſſertation ſur l'Electricité, par M. Morin.

** Recueil de Traités ſur l'Electricité. p. 50

a mal obſervé de part ou d'autre; & je ſçais bien de quel côté eſt l'erreur.

Je vois avec beaucoup de regret, ces contradictions ſe multiplier de jour en jour, à meſure qu'il s'éléve de nouvelles Ecoles d'Electricité. J'appréhende bien que ce qui sembleroit devoir accélérer le progrès de nos connoiſſances, & les perfectionner, ne faſſe qu'obſcurcir des vérités naiſſantes, qui ont à peine germé dans un petit nombre d'eſprits. Il feroit peut-être juſte, mais il n'eſt pas poſſible, d'interdire cette étude, ou la liberté d'écrire ſur cette matiere, à ceux qui s'en acquitent mal; il eſt, je penſe, plus à propos, de leur indiquer les ſources d'erreur qu'ils doivent éviter; & c'eſt ce que j'ai tâché de faire dans le ſecond & dans le troiſiéme Diſcours.

Après avoir examiné dans l'un,

tous les ſignes par leſquels on juge de l'électricité & de ſes différens degrés de force ; j'ai fait voir par des exemples, que chacun d'eux, s'il étoit conſulté ſéparément des autres, ſeroit capable de nous induire en erreur, ou de nous porter à prononcer des jugemens peu exacts. Je me ſuis propoſé de faire connoître dans l'autre, les circonſtances qui peuvent augmenter ou affoiblir la vertu électrique; de ſorte qu'après la lecture de ces deux Diſcours, j'ai lieu de croire qu'un Obſervateur attentif, pourra juger plus ſûrement des Phénoménes électriques, & démêler dans bien des rencontres, ce qui rend les réſultats ſi différens, tandis que les expériences paroiſſent être les mêmes à ceux qui ne les conſiderent qu'en gros.

Le quatrieme & le cinquieme Diſcours, contiennent les recher-

ches que j'ai faites, pour sçavoir quels changemens on pouvoit craindre ou espérer de causer dans les Corps en les électrisant; j'ai porté mes épreuves sur ceux qui sont organisés, & sur ceux qui ne le sont pas, sur les liquides & sur les solides, afin de tout embrasser autant qu'il m'étoit possible. Mais j'avois principalement en vûe d'examiner les effets de la vertu électrique sur les plantes & sur les animaux: mes autres essais n'étoient, pour ainsi dire, que des préliminaires par lesquels je cherchois à entrevoir sans danger, ou avec moins d'appareil, ce que je pouvois attendre d'une suite d'Expériences qui devoient être plus importantes, soit par les sujets que je voulois y appliquer, soit par la dépense, le tems, & les soins qu'elles exigeoient.

Je ne le dissimulerai pas; jamais

découverte ne m'a plus flaté que celle à laquelle je ſuis arrivé par ce dernier travail. Le pouvoir d'augmenter à ſon gré la tranſpiration inſenſible d'un Corps animé, & de porter cet effet ſur tel ou tel membre ſelon ſon choix, ne me paroît pas devoir demeurer inutile, s'il ſe trouve des hommes vraiment occupés du ſoin de guérir les autres, qui ne dédaignent pas d'eſſayer cette nouveauté, à laquelle, d'ailleurs, il n'y a nul danger. Si l'art du Médecin n'en tire pas tout l'avantage qu'elle paroît promettre entre les mains du Phyſicien, on me pardonnera du moins de l'avoir eſpéré à cauſe de la vrai-ſemblance.

Après ces cinq Diſcours, on trouvera par forme d'Appendice, le récit d'un fait tout nouveau, qui me ſemble important & inſtructif en matiere d'Electricité : il ne paroîtra peut-être qu'admi-

rable aux yeux de bien des gens, mais les vrais Connoiſſeurs verront bien-tôt que moins merveilleux lui-même qu'il ne le paroît au Vulgaire, ce Phénoméne révéle tout le myſtere de l'Expérience de Leyde, & qu'il ſe range avec elle dans l'ordre des effets ordinaires, en conſervant une légere diſtinction.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit ſur l'Electricité, il n'eſt guéres poſſible que pluſieurs n'ayent publié comme moi, & même avant moi, des découvertes ou des raiſonnemens que j'ai fait entrer dans ce Volume : quand je l'ai ſçû, je n'ai pas manqué de rendre à chacun la juſtice que je lui devois, en lui conſervant ſa priorité de date ; mais je n'ai pû en uſer de même à l'égard de ceux dont les Ouvrages ne ſont point parvenus à ma connoiſſance, ou qui ſont

venus trop tard. Si quelqu'un ne ſe trouve donc pas nommé où il devroit l'être, qu'il ne s'en prenne qu'à la différence des idiomes, ou à la diſtance des lieux qui m'ont empêché d'apprendre une partie de ce qui s'eſt fait ailleurs.

En prenant ſoin de conſerver aux autres l'honneur de leur travail, je ne devois pas m'expoſer à perdre le fruit du mien. L'Académie des Sciences, eſt dans l'uſage de ne faire imprimer ſes Mémoires qu'au bout de trois ans; & depuis environ dix-huit mois que je lui ai rendu compte de mes Recherches ſur les cauſes particulieres des Phénoménes électriques, j'ai vû paroître dans pluſieurs Ouvrages, bien des faits, & quelques explications qui m'appartiendroient de droit, & ſans conteſtation, ſi l'impreſſion avoit ſuivi de près la lecture de mes Diſſertations. Pour empêcher que

cet inconvénient n'aille plus loin, & pour satisfaire plus promptement la curiosité du Public à qui ces sortes de nouveautés font plaisir, je me suis déterminé sous le bon plaisir de l'Académie, à publier dans les quatre derniers Discours de ce Volume, un ample extrait de ce que j'ai déposé dans ses Registres, & qu'on verra reparoître dans ses Mémoires, sous d'autres titres, & avec de plus grands détails.

Dans plusieurs endroits de cet Ouvrage, & surtout dans les deux derniers Discours, on sera sans doute surpris de trouver les résultats de mes Expériences opposés à des faits publiés par d'habiles Maîtres, & quelquefois même certifiés par des témoins très-dignes de foi: on peut bien s'imaginer que les égards que je dois au mérite & à la célébrité des personnes que j'ai pris la liberté de contredire,

m'ont rendu circonſpect, & que j'ai ſenti le ridicule qui rejailliroit ſur moi, ſi l'on venoit à me prouver que j'ai pris ce parti trop légérement. Je n'ai jamais arrêté aucune déciſion de cette eſpèce, qu'après un grand nombre d'épreuves répétées en différens tems, & en préſence de pluſieurs perſonnes capables d'en bien juger. Il y a plus de quatre ans, par exemple, que j'ai connu avec des Médecins & Chirurgiens du premier ordre, que le poulx d'un homme électriſé ne s'accélere point ſenſiblement; cependant comme M. Louis a répété en cela, le dire de quelques Auteurs Allemands, je n'ai pas voulu, par égard pour lui & pour eux, nier le fait, ſans m'être bien aſſuré de nouveau que je le pouvois faire en toute ſureté; il y a bien autant de tems que je ſçais que la liqueur d'un Thermometre électriſé, ou plongé dans les aigrettes lumineuſes,

neuſes, ne monte pas d'un $\frac{1}{10}$ de ligne, mais je n'ai voulu conteſter ce fait avancé par M. Winkler, & copié par des Écrivains qui s'en rapportent aux Expériences d'autrui, qu'après avoir mis vingt fois des Thermometres de toutes eſpéces, en épreuve ſous les yeux de pluſieurs témoins.

Au reſte on doit faire attention à la maniere dont je me ſuis exprimé toutes les fois que j'ai eu à produire de ces réſultats contradictoires. Si quelqu'un a dit qu'une choſe n'arrive pas, & que cette choſe ſe ſoit faite entre mes mains; j'affirme le fait de la maniere la plus poſitive, & avec une pleine ſécurité; parce que, ce qui eſt, ce que je vois, ce que je fais voir à d'autres ne peut pas ne pas être; & qu'il eſt poſſible que ce qui m'a réuſſi, ait manqué entre les mains d'autrui, ou que l'Obſervateur n'ait point apperçû ce qu'il auroit

pû appercevoir. Ainſi je n'héſite point à dire, par exemple, contre l'aſſertion de M. Boze, qu'un corps animé qu'on électriſe pendant un certain tems, perd une partie de ſon poids; il eſt, ſelon moi, plus facile de croire qu'un défaut de mobilité dans la balance, ou quelqu'autre cauſe que j'ignore, n'a point permis à cet habile Phyſicien d'appercevoir le déchet cauſé par l'électriſation, que d'attribuer à erreur, un effet qui s'eſt ſoutenu conſtamment dans un grand nombre d'épreuves, & qui a toujours gardé une certaine proportion, avec les différens corps ſur leſquels j'ai fait mes Expériences.

Il n'en eſt pas tout à fait de même, quand j'ai à nier un fait avancé par quelque Auteur : ſi ce fait ne m'a pas réuſſi, j'en parle comme ne le croyant pas, parce que je me ſuis fait une régle inviolable de ne croire les choſes extraordi-

naires qu'après les avoir vûes; mais la loi que je me ſuis impoſée n'oblige pas les autres; & je ne me tiendrai pas offenſé, ſi l'on penſe que le Phénoméne annoncé, pour la vérification duquel j'ai fait de vains efforts, a eu lieu, & l'aura encore dans des mains plus habiles ou plus heureuſes que les miennes. C'eſt dans cet eſprit que je ſuſpends ma croyance à l'égard de la tranſmiſſion des odeurs à travers des tubes électriſés, & à l'égard des guériſons opérées en Italie, dont j'ai eu occaſion de parler dans le 4me. & dans le 5me. Diſcours. Je déclare très-ſincérement qu'on ne me rendroit pas juſtice ſi l'on me ſoupçonnoit d'en douter, par quelqu'autre motif qui dérogeât à l'idée avantageuſe que j'ai conçue de Mrs. Bianchi & Pivati qui ont publié ces merveilles.

Je ſuis bien aiſe que l'on ſçache auſſi que quand j'ai nié certains faits, & que j'ai nommé les Auteurs qui les avoient avancés ; ce n'étoit point pour leur en faire un reproche. Je ſçais mieux qu'un autre qu'on peut ſe tromper, lors même qu'on ſe donne bien de la peine, & qu'on prend bien des ſoins pour ne pas l'être. Mais le plus ſouvent j'en ai uſé de la ſorte, pour faire recevoir avec confiance une vérité que je croyois inconteſtable, en apprenant au Lecteur, que je n'ai pas ignoré les autorités qu'on pourroit citer contre, & que puiſqu'il étoit naturel d'y avoir égard, on pouvoit croire que j'avois eu de fortes raiſons pour paſſer outre. Au reſte comme ma critique n'eſt jamais exprimée en termes deſobligeans, j'eſpere qu'on ne s'en offenſera pas, & que l'amour de

la vérité qui m'a porté à la faire, engagera les perſonnes mêmes qu'elle intéreſſe, à la prendre en bonne part.



EXTRAIT DES REGISTRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Du 7 Février 1749.

MOnſieur de Reaumur & moi, qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de Mr. l'Abbé Nollet, qui a pour titre : *Recherches ſur les cauſes particulieres des Phénoménes Electriques, & ſur les effets nuiſibles ou avantageux qu'on en peut attendre*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impreſſion. En foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris le 7 Février 1749.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY, *Sécrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, grand Conſeil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Notre ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES Nous a très-humblement fait expoſer, que depuis qu'il Nous a plû lui donner par un Réglement nouveau, de nouvelles marques de notre affection, Elle s'eſt appliquée avec plus de ſoin à cultiver les Sciences, qui ſont l'objet de ſes exercices ; enſorte qu'outre les Ouvrages qu'elle a déja donnés au Public, Elle ſeroit en état d'en produire encore d'autres, s'il Nous plaiſoit lui accorder de nouvelles Lettres de Privilége, attendu que celles que Nous lui avons accordées en date du ſix Avril 1693 n'ayant point eû de tems limité, ont été déclarées nulles par un Arrêt de notre Conſeil d'Etat du 13. Août 1704. celles de 1713. & celles de 1717. étant auſſi expirées ; & déſirant donner à notredite Académie en corps, & en particulier à chacun de ceux qui la compoſent, toutes les facilités & les moyens qui peuvent contribuer à rendre leurs travaux utiles au Public, Nous avons permis & permettons par ces préſentes à notredite

Académie, de faire vendre ou débiter dans tous les lieux de notre obéïssance, par tel Imprimeur ou Libraire qu'elle voudra choisir, *Toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les assemblées de notredite Académie Royale des Sciences; comme aussi les Ouvrages, Mémoires, ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression*; & ce pendant le tems & espace de quinze années consécutives, à compter du jour de la date desdites Présentes. Faisons défenses à toutes sortes de personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangére dans aucun lieu de notre obéïssance: comme aussi à tous Imprimeurs, Libraires, & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire aucun desdits Ouvrages ci-dessus spécifiés, en tout ni en partie, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelque prétexte que ce soit, d'augmentation, correction, changement de titre, feuilles même séparées, ou autrement, sans la permission expresse & par écrit de notredite Académie, ou de ceux qui auront droit d'Elle, & ses ayans cause, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de dix mille livres d'amende contre chacun des Cont revenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers au Dénonciateur, & de tous dépens, dommages & intérêts: à la charge que ces

Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, & que notredite Académie ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725. & qu'avant que de les expoſer en vente, les Manuſcrits ou Imprimés qui auront ſervi de copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, ſeront remis dans le même état, avec les Approbations & Certificats qui en auront été donnés, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le ſieur Chauvelin : & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le ſieur Chauvelin, le tout à peine de nullité des Préſentes : du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir notredite Académie, ou ceux qui auront droit d'Elle & ſes ayans cauſe, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement : Voulons que la Copie deſdites Préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin deſdits Ouvrages, ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers & Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'Original : Commandons au premier notre Huiſſier,

ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires : Car tel eſt notre plaiſir. Donné à Fontainebleau le douziéme jour du mois de Novembre, l'an de grace mil ſept cent trente-quatre, & de notre Regne le vingtiéme. Par le Roi en ſon Conſeil.

Signé, SAINSON.

Regiſtré ſur le Regiſtre VIII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris. Num. 792. fol. 775. conformément aux Réglemens de 1723. qui font défenſes, art. IV. à toutes perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire diſtribuer aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir les Exemplaires preſcrits par l'art. CVIII. du même Réglement. A Paris le 15. Novembre 1734. G. MARTIN, Syndic.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entierement du Livre, & ſe voir à droite dans l'ordre qui ſuit.

	page	*planche*
II. Discours. . .		
	118 . .	1
	162 . .	2
III. Disc. . . .	242 . .	1
	254 . .	2
IV. Disc. . . .	298 . .	1
	322 . .	2
V. Disc. . . .	354 . .	1
	402 . .	2

Fautes à corriger.

Page	*ligne*	
14	27	227 & 228, *lisez* 217 & 218.
25	12	poin, *lisez* point
27	22	il y une chose, *lisez* il y a une chose.
38	16	ne détruit, *lisez* ne détruisent.
44	1	de petits, *lisez* des petits.
47	1	contendente, *lisez* contondante.
60	8	d'une maniere, *lisez* d'une matiere.
65	19	ceux qu'on qui, *lisez* ceux qui.
86	29	a frotté, *lisez* a été frotté.
99	15	il avoit, *lisez* il auroit.
100	5	ces coups, *lisez* ses coups.
117	25	décire, *lisez* décider.
148	1	certain corps, *lisez* certains corps.
191	7	un atmosphere, *lisez* une atmosphere.
238	12	le fluide, *lisez* ce fluide.
261	24	l'éleċtrcité, *lisez* l'éleċtricité.
281	en marge	VI. *lisez* IV.
285	27	un $\frac{1}{2}$ pouce, *lisez* $\frac{1}{2}$ pouce.
306	29	plus avnt, *lisez* plus avant.
418	19	le cylindre tube, *lisez* avec le cylindre ou le tube.

RECHERCHES



RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHENOMENES ÉLECTRIQUES.

PREMIER DISCOURS.

*Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre l'*ESSAI SUR L'ÉLECTRICITÉ DES CORPS.



N Auteur raisonnable qui n'est point trop prévenu en sa faveur, a bien de la peine à connoître s'il a eu le bonheur d'obtenir les suffrages du Public: tout ce qui semble l'en flater devient équivoque, quand l'amour propre

I. DISC.

I. DISC.

ne se hâte point de l'interpréter avantageusement. Le prompt débit de son ouvrage lui apprend tout au plus qu'on a bonne opinion de sa plume, ou qu'il a fait choix d'un sujet interessant, d'une matiere à la mode; & les complimens qu'il en reçoit, ne sont souvent que des politesses autorisées par l'usage, ou des éloges prodigués sans connoissance de cause. Ce qui peut, selon moi, calmer davantage ses inquiétudes, & lui inspirer quelque confiance, c'est la critique qu'on lui oppose, s'il sent qu'elle porte à faux, ou qu'elle puisse être combattue par de bonnes raisons. Car si son ouvrage n'est pas de ceux dont on ne prend pas la peine de parler, il peut raisonnablement compter qu'on lui passe tout ce qui n'est pas critiqué, & que rien ne lui sera contesté s'il vient à bout de résoudre les objections qu'on lui a faites.

Si j'étois bien sûr que toutes les difficultés qu'on peut faire contre ce que j'ai dit pour expliquer l'Electricité & ses principaux phénoménes, se réduisissent à celles dont j'ai eu connoissance jusqu'à présent, je

pourrois ſans trop de préſomption, me flater d'avoir réuſſi dans cet *Eſſai* que j'ai publié il y a deux ans. Je ne connois que quatre Ecrits dans leſquels cet Ouvrage ſoit attaqué, & je crois voir clairement, ou que l'on n'a point ſaiſi mes penſées, ou qu'on les combat par des raiſonnemens auxquels je ne dois pas me rendre. Si je n'ai pas été ſuffiſamment entendu, je veux bien croire que c'eſt ma faute: pour m'en punir, je me condamne à des éclairciſſemens qui rendront peut-être mes penſées plus intelligibles. Quant aux autres endroits que l'on a mieux compris, & que l'on critique, j'y répondrai comme je l'ai promis * parce que les erreurs dont on m'accuſe, ne me paroiſſent pas *démontrées* comme on le prétend; je laiſſe à juger enſuite aux Lecteurs deſinterreſſés, ſi j'ai ſuffiſamment éclairci & répondu.

* *Eſſai ſur l'Electricité Pref. p.* 16.

Mais afin que le jugement ſoit plus ſûr & plus équitable, je les prie de peſer les raiſons de part & d'autre, & de ne ſe point arrêter aux expreſſions qui marquent bien les prétentions & la hardieſſe de celui qui parle ou

I. DISC. qui écrit, mais qui ne doivent déterminer un Juge prudent, qu'autant qu'elles ſont accompagnées de preuves. Un de mes critiques voit, dit-il, avec *évidence* que je me ſuis trompé, il prétend l'avoir *démontré*, & m'en *convaincre* moi-même : je lui paſſe de l'avoir dit; cependant je ne me ſens pas *convaincu*, quoi que j'aye bien étudié ſes raiſons pour en ſentir toute la force : c'eſt peut-être prévention de ma part; mais je demande qu'on examine s'il n'a point été ébloüi par de fauſſes lueurs, & ſi ce qu'il nomme ſi ſouvent *démonſtration*, peut être reçu comme tel. Chacun peut prendre le ton qui lui plaît davantage : le mien n'eſt pas ſi élevé, & j'ai de bonnes raiſons pour n'en point changer, ſur tout dans une matiere auſſi délicate. Il eſt juſte, ou que les gens qui entrent en diſpute avec moi, ne parlent pas plus haut que je n'ai fait, ou que ceux qui nous jugent ſe tiennent en garde contre des expreſſions trop hardies.

Réponse à l'Auteur Anonyme de deux Ecrits, dont l'un est intitulé MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ; *& l'autre,* SUITE DU MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

LE premier Auteur qui ait exercé sa plume contre ma théorie, est celui dont j'ai fait mention à la fin de mon *Essai p.* 217. Peu satisfait apparemment des réponses que je lui avois indiquées, il publia au commencement de l'année 1748, un autre Ecrit qui a pour titre, *suite du Mémoire sur l'Electricité*, dans lequel il paroît qu'il s'est proposé principalement de combattre mon Ouvrage: *L'Essai de Mr. l'Abbé Nollet*, dit-il p. 4, *ses réponses, & quelques questions que l'on m'a proposées touchant l'attraction, m'obligent de donner une suite à mon premier Mémoire.* Et en effet, de 30 pages que contient cet Ecrit, il y en a 21 au moins qui sont employées pour les deux premiers objets qui me regardent; c'est à cet Auteur Anonyme à qui je vais répondre d'abord.

Le premier tort qu'on veut me

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

donner, c'eſt *d'avoir*, dit-on, * *prétendu prouver que la matiere de l'air ne ſçauroit être celle de l'Electricité qui s'opere dans le récipient*, dont l'air a été pompé apparemment.

*Suite du Mém. ſur l'Electr. p. 5.

Si je me ſuis trompé dans cette prétention, mon erreur eſt bien plus grande qu'on ne le dit; car non-ſeulement je crois que l'air de l'atmoſphere, ce fluide que nous réſpirons, n'opere point l'Electricité dans le vuide de Boyle, je ſuis encore très-perſuadé que par tout ailleurs, il n'a par lui-même aucune part à cette vertu. On ne me fera pas revenir de cette opinion en m'objectant *qu'il reſte toujours de l'air dans un vaiſſeau dont on a pompé le plus groſſier*, ni en ajoutant que, *quelque déliées que ſoient les parcelles de cet air qui reſte, il y a toujours entre elles une proportion qui ſuffit pour l'électricité.* Cette derniere phraſe eſt tout-à-fait obſcure pour moi; je ne ſçais ce que c'eſt que cette *proportion* qui ſuffit pour l'électricité, à moins que l'on n'entende par ce mot une denſité toujours uniforme, quoique extrêmement diminuée. Mais ſi l'air étoit la matiere propre

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

de l'électricité, ou qu'il la mît en jeu par son ressort; ne seroit-il pas naturel que cette vertu diminuât comme la densité de ce fluide, lorsqu'il passe par différens degrés de raréfaction? Pourquoi donc voit-on des phénoménes électriques très-marqués dans l'air le plus rare, dans la partie vuide d'un Barometre construit avec tout le soin possible? (*a*)

Au reste, n'ai-je donc employé qu'une preuve pour appuyer la *proposition* contre laquelle on veut s'élever? N'ai-je pas observé * » que la matiere » qui fait l'électricité a des qualités » sensibles & très-connues, que l'air » n'a point; qu'elle pénétre les corps les plus compacts; qu'elle a de l'odeur » qu'elle devient lumineuse, qu'elle » met le feu aux matieres inflamma- » bles, &c. » pourquoi dissimuler tous ces argumens?

* *Essai sur l'Elect.* 17. *Quest.* p. 119. & *suiv.*

Après cette discussion dans laquelle mon adversaire m'a forcé d'entrer, ne croiroit-on pas qu'il pense tout autrement que moi sur le sujet dont il s'agit? Ne diroit-on pas

(*a*) *Boze tentam. part. post. p. 6.* Waitz. Chap. 4. Jallabert Exp. sur l'Electr. p. 22. & 23. &c.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que l'air de l'atmoſphere eſt, ſelon lui la matiere qu'on doit nommer *électrique*. J'ai été moi-même fortement tenté de le croire ; j'ai penſé au moins que l'Auteur du *Mémoire ſur l'Electricité* faiſoit jouer à l'air un grand rolle dans les phénoménes électriques ; & ſi quelqu'un eſt curieux de ſçavoir pourquoi je l'ai penſé, qu'il prenne la peine de parcourir le Mémoire dont il s'agit depuis la page 17 juſqu'à la fin. Il y verra qu'une matiere déliée dont l'Auteur ne détermine pas la nature, mais qu'il nomme en général *la portion la plus ſubtile de l'atmoſphere*, s'amaſſe, (par un méchaniſme que je n'ai pas bien compris,) autour d'un tube que l'on frotte, ou d'un globe de verre que l'on fait tourner rapidement, que cette matiere ayant paſſé du dehors au-dedans, eſt chaſſée enſuite du dedans au dehors, par la réaction de l'air qu'elle a comprimé ; que s'élançant ainſi par les pores du verre, elle forme autour de lui une grande quantité de jets divergens qui raréfient l'air des environs ; ce qui donne lieu aux lames ou aux globules d'air ſur leſ-

quels reposent des corps légers, de se dilater, & de porter ces petits corps vers le verre électrisé. Dans tout ceci comme l'on voit, l'action de l'air est comptée pour beaucoup & la critique que l'on fait de mon Ouvrage commençant par cet endroit où *je prétens prouver*, dit-on, *que la matiere de l'air ne peut être celle de l'électricité qui opere dans le récipient*, je m'étois imaginé que cette proposition étoit une de celles que l'on me nioit, & que j'avois à défendre. Ce n'est point cela: l'Auteur *du Mémoire*, (ou du-moins celui *de la suite du Mémoire* qui se dit être le même,) est de mon avis sur la nature de la matiere électrique, & comme si j'étois l'agresseur, il se met sur la défensive, & me représente que par la maniere dont il s'est exprimé, on pouvoit également croire qu'il attribuoit l'électricité à la matiere du feu & de la lumiere, comme à celle de l'air proprement dit: voici ses propres paroles. * *Quand Mr. Nollet pourroit prouver que la matiere de l'air ne sçauroit devenir électrique, il n'en résulteroit rien contre mon explication; lorsque j'ai démontré*

*P. 5.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que la rotation du globe écartoit les parties les plus grossieres de l'atmosphere, & rassembloit les plus déliées, j'ai ajouté immédiatement après, soit que ces parties soient de l'air même, soit qu'elles se trouvent dans l'air comme la lumiere, le feu, &c. Je loue la prudence de l'Auteur ; elle va plus loin encore : dans l'endroit qu'il cite de son premier Mémoire ; * au lieu de ces mots, *comme la lumiere, le feu*, on y lit, *comme l'eau, le feu.* De sorte que si quelqu'un s'avisoit maintenant d'attribuer l'électricité à l'humidité qui regne dans l'air, notre Critique pourroit d'abord y *trouver* à redire, sauf à lui, si ses raisons lui sembloient trop foibles, d'abandonner la dispute, & de prouver par ce petit mot (*l'eau*) qu'il a glissé à propos, que son opinion ne differe point de celle qu'il auroit essayé de combatre sans succès.

* p. 18.

L'Auteur à qui je réponds, a bien raison de dire que *quand il combat mon opinion, ce n'est point à cause de l'incompatibilité qu'elle a avec la sienne ;* il est vrai que dans son premier Mémoire * il faisoit joüer le ressort de l'air com-

* p. 17. & suiv.

primé pour animer le mouvement de la matiere électrique, & celui de l'air dilaté pour amener au corps électrisé les corpuscules qui paroissent attirés; mais en lisant les pages 6 & 7 de son second Ecrit, on voit qu'il se passe fort bien de cet agent, qu'il en supprime jusqu'au nom, & qu'il n'en est pas moins content de la maniere dont il y expose de nouveau *le méchanisme électrique.* Lorsqu'il m'a contesté la proposition que je viens de défendre, est-ce donc comme il le dit, parce qu'il a vû *évidemment* que je m'étois trompé?

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Voici le second coup que me porte mon adversaire : *Mr. l'Abbé Nollet*, dit-il, * *prétend avoir répondu à l'objection que j'ai eu l'honneur de lui faire sur la maniere dont il explique l'attraction & la répulsion*, & il cite en marge la page 218 de mon *Essai.* Il suffit que j'y renvoye le Lecteur pour lui faire voir que je n'ai pas prétendu répondre en cet endroit, mais seulement indiquer les réponses qu'on sembloit exiger de moi. *Il suppose*, continue-t-il, * *que les rayons divergens qui s'élancent du globe, sont répulsifs, c'est-à-*

* *Suite du Mem. sur l'Elect. p.* 8.

* *Ibid.*

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

dire, qu'ils ont plus de force que la matiere qu'il appelle affluente, celle qui vient des corps environnans. On peut voir par la lecture des endroits de mon *Essai* où j'avois renvoyé mon Critique pour s'instruire au juste de mes pensées, s'il en a bien pris le sens. Il poursuit ainsi : *je lui ai représenté que dans cette hypothèse, de sept à huit brins de paille qui sont attirés, deux ou trois au moins devroient être repoussés, puisque deux ou trois au moins devroient rencontrer ces rayons prétendus repulsifs, quelque divergens qu'ils fussent.* Après cette rude attaque, on s'applaudit en disant : *Il n'étoit pas possible de répondre à cette difficulté qui renverse la base de son systême : Mr. Nollet tâche de l'éluder; il n'a pas dit que les corps légers échapassent* toujours, *mais* presque toujours.

Est ce éluder une difficulté que de marquer, comme j'ai fait, les endroits où je l'ai prévenue, & de dissiper en deux mots la fausse idée qui la fait naître ? Or, sans sortir des quatre premiers faits expliqués dans la troisieme partie de mon Ouvrage, j'espere faire entendre, sinon à l'Au-

teur du Mémoire, au moins à ceux qui étant au fait de la matiere, me liront sans prévention, comment il arrive que *de sept à huit brins de paille, la plûpart sont portés par la matiere affluente vers le tube ou le globle électrique, nonobstant la résistance des rayons effluens.* Je dis la plûpart; car il arrive quelquefois que les corps même les plus minces sont repoussés de prime-abord : c'est un fait qu'on ne peut nier & que bien d'autres que moi ont apperçu; Messieurs de Reaumur & du Fay l'ont prouvé il y a plus de 12 ans, par une expérience fort simple que j'ai rapportée dans ma 9e. Quest. p. 75, & que personne n'a contesté depuis, si ce n'est peut-être, celui qui trouve mauvais que j'aye dit que *les corps légers n'échapent pas toujours, mais presque toujours* à l'action de la matiere effluente. (*a*)

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

En vain me répondra-t-on que *si l'on présente à la fois plusieurs corps légers comme de la poussiere, la diversité de leurs*

(*a*) Voyez M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes phénom. 8. & 9. M. Jallabert Exp. sur l'Elect. p. 14, &c.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

mouvemens appartient à d'autres causes dont on differe la recherche. Voilà ce qu'on peut appeller, *éluder une difficulté ; & l'expérience* ne prouve pas comme on le prétend, que les corps légers présentés l'un après l'autre, soient *toujours* attirés par un corps *assez* électrique : elle prouve la contradictoire de cette proposition ; & ce qui paroîtra sans doute un étrange paradoxe à mon Critique, c'est que s'il arrive qu'un corps léger soit repoussé d'abord, c'est ordinairement dans le cas d'une forte électricité. On *atteste* contre moi *les observateurs de ces phénoménes ;* c'est un tribunal où je ne serai point condamné si l'on va à la pluralité des voix ; & ce que j'avance ici, je l'ai fait voir dans mes Leçons publiques, à plus de six cens témoins : il ne faut que des yeux pour prendre conoissance d'un fait aussi simple.

Jusqu'ici il ne paroît pas que l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité*, ait lû autre chose que le *Postscriptum* de mon *Essai*, pages 227 & 228. Mais le voici maintenant qui me poursuit d'après mes réponses, dont

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

il ne paroît pas satisfait; & *pour rendre*, dit-il, *mes idées autant intelligibles qu'il est possible*, il rapporte ce que j'ai dit à la page 149 de mon ouvrage. « Si le corps léger est d'un » très-petit volume ou d'une figure » tranchante, comme une feuille de » métal; il est chassé vers le corps éle- » ctrique par la matiere affluente; & » la matiere effluente ne l'empêche » pas d'y arriver, parce que ses » rayons qui sont divergens, ne lui » opposent que des obstacles acci- » dentels, à travers desquels il se fait » jour. »

Je ne conviendrai point assûrément que cet extrait suffise, pour rendre mes pensées *autant intelligibles qu'il est possible*; je veux qu'on y joigne ce qui précede immédiatement. « Comme les deux courans » de matiere électrique se meuvent en » sens contraires, le corps léger, » qui se trouve dans la sphere d'ac- » tivité du corps electrisé, doit obéir » au plus fort, à celui qui a le plus de » prise sur lui. » Je demande encore qu'on ne perde point de vûe ce principe d'expérience dont j'ai fait

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

usage en expliquant le quatriéme fait page 157, & le huitiéme, page 167. » sçavoir, » que la matiere électrique, » tant celle qui émane des corps » électrisés, que celle qui vient à eux » des corps environnans, est assez » subtile pour passer à travers des » matieres les plus dures & les plus » compactes, & qu'elle les péné- » tre réellement. » Avec ces vérités fondamentales (qui gissent en fait,) on comprendra mieux mes pensées, qu'on ne le pourroit faire sur l'exposé de l'Auteur anonyme à qui je réponds : il faut que je les retrace ici en peu de mots, avant que de répondre à ses objections.

Lorsqu'une plume, une petite paille, une feuille de métal, &c. se trouve plongée dans la sphere d'activité d'un corps électrique, je la considere comme étant sollicitée à se mouvoir par deux puissances directement opposées l'une à l'autre : ces deux puissances sont d'une part la matiere électrique effluente, & de l'autre la matiere affluente : il faut qu'elle obéisse au plus fort de ces deux courans, ou qu'elle demeure

meure comme immobile entre l'un & l'autre, ſi les deux forces oppoſées ſont en équilibre : ce dernier cas eſt rare, il arrive pourtant quelquefois. (*a*)

I. Disc. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

Celui des deux courants qui demeure le plus fort, n'entraine donc jamais le corps léger, ſelon toute l'intenſité de ſa force abſolue, mais ſuivant l'excès de ſon effort ſur celui de ſon antagoniſte ; la plume qui vient au tube électriſé, y eſt portée par la matiere affluente, entant qu'elle eſt plus forte que la matiere effluente qui s'oppoſe à cet effet, & qui le retarde toujours plus ou moins.

Mais d'où dépend la force de ces deux courans, & la ſupériorité de l'un ſur l'autre? Cela vient de pluſieurs cauſes qui influent en même tems ; mais quoiqu'on les connoiſſe pour la plûpart, il eſt très-difficile de démêler combien chacune y met du ſien, & ce qui doit en réſulter.

L'effort de chaque courant de matiere électrique, dépend ſans doute

(*a*) Eſſai ſur l'Elect. p. 73. Jallabert. Exp. ſur l'Elect. p. 20.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

de la densité, ou du nombre des rayons qui agissent sur le même corps, & de la vîtesse actuelle qu'ils ont : mais il n'est guéres possible de mesurer cette vîtesse, ni de connoître au juste la quantité des rayons qui agissent efficacement : je dis qui agissent efficacement ; car comme la matiére électrique pénétre les corps les plus durs, on ne doit pas douter qu'il n'y ait un grand nombre de rayons de chaque courant, qui enfilent les pores du corps léger, & dont l'action soit comme nulle, à moins que ces pores fort étroits, ou tortueux, n'opposent une certaine résistance à leur passage.

On doit encore faire attention que cette pénétration qui diminue l'effort de la matiere électrique sur le corps léger, se fait d'autant mieux qu'il y a plus de vîtesse dans les rayons ; & comme nous avons lieu de croire que le courant de la matiere effluante est plus rapide que celui de la matiere affluente, * on doit s'attendre, toutes choses égales d'ailleurs, que si l'un & l'autre agissent

* *Essai sur l'Elect. p. 39.*

en même-tems ſur un corps d'un certain volume, le premier perdra, par proportion, plus de ſa force, que l'autre.

I. Disc. Réponſe à l'Auteur Anonyme.

Enfin puiſqu'une plus grande vîteſſe dans le courant de matiere électrique, peut occaſionner deux effets contraires, augmenter ſon effort, par rapport aux rayons qui rencontrent les parties ſolides du corps léger, ou l'affoiblir, en faiſant paſſer librement un plus grand nombre de ces rayons à travers les pores, on doit être moins ſurpris de trouver des variétés aſſez conſidérables dans les réſultats de certaines expériences, ſuivant que l'électricité a plus ou moins de force, ou que l'on préſente le même corps, plus ou moins près du corps électriſé.

En voilà aſſez & même trop pour rendre raiſon d'une expérience, qui détruit, dit-on, mon explication, c'eſt-à-dire, celle que j'ai donnée de l'attraction électrique. On a préſenté un tube nouvellement frotté au feuillet d'un livre ouvert; ce feuillet a été attiré, & l'on s'écrie victorieuſement: *Il n'eſt pas poſſible de dire qu'il*

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

ait échappé aux rayons divergens ; à quoi on ajoute : *Ils ne sont donc pas répulsifs.*

Non, dans cette occasion comme dans bien d'autres, ils ne le sont pas efficacement ; & l'on peut dire que le feuillet du livre a échappé à leur action, puisque cette action n'a point empêché qu'il ne parvînt jusqu'au tube : mais un corps léger peut échapper de différentes manieres à l'effort des rayons effluens, 1°. En glissant entr'eux, comme il lui arrive probablement, quand il est d'un très-petit volume & d'une figure convenable ; 2°. en offrant des pores assez ouverts, & en assez grand nombre, pour laisser passer une certaine quantité de ces rayons répulsifs, & donner par-là occasion à la matiere affluente d'agir avec avantage. J'avoue qu'il n'y a que la premiere maniere indiquée dans le petit extrait de monLivre, que l'Auteur anonyme a rapporté à la page 10 de son second mémoire ; mais est-ce ma faute s'il s'en est tenu là ? que ne lisoit-il au moins les 9 ou 10 pages auxquelles je l'avois renvoyé ?

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

M. l'Abbé Nollet, dit mon Critique, *a cherché à tirer avantage de quelques particularités, & il y est parvenu à force d'esprit.* On me fait bien de l'honneur; mais croiroit-on que ce grand effort d'esprit dont on me fait compliment, se borne à avoir remarqué qu'une feuille de métal, ou quelqu'autre corps léger qui est attiré, arrive rarement au corps électrique par une voye bien directe; & d'en avoir tiré cette conséquence, que le corps léger qui souffre ces déviations, rencontre apparemment des obstacles en son chemin? Cette *particularité* qui se voit autant de fois qu'on essaye d'attirer des fragmens de feuilles de métal, ou autres choses semblables, a fait faire à notre Auteur les frais d'une explication qui suit immédiatement après sa remarque; je ne la trouve pas fort naturelle, cependant je ne puis pas dire qu'il l'ait trouvé *à force d'esprit*; mais ce qui lui donne un grand avantage sur moi, & je pense, sur tous les autres Physiciens, c'est qu'il paroît qu'il est en possession d'un *mycroscope avec lequel il peut observer les pores du*

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

verre, & les variétés qui s'y trouvent. * Quelles découvertes ne doit-on pas faire avec un pareil instrument?

* P. 11.

J'ai dit à la page 150 de mon *Essai*: « Quand l'étendue du corps léger » égale seulement celle d'un petit » écu, il est fort ordinaire que le » premier mouvement de la feuille » soit de s'écarter du corps éle- » ctrique qu'on lui présente; ou » si elle commence par s'en appro- » cher, elle ne parvient pas jusqu'à » lui, &c. »

On répond à cela, qu'on a essayé cette expérience, qu'on a trouvé le résultat différent du mien; & l'on veut m'apprendre *ce qui m'a induit en erreur.*

Et moi, je réplique qu'on peut se dispenser de cette peine, parce que je suis bien sûr de ne m'être pas trompé; que cette observation m'est très-familiere; que d'autres que moi l'ont faite, & que nommément M. Du Tour de Riom qui s'applique depuis long-tems aux expériences de ce genre, m'en a adressé un grand nombre dont j'ai rendu compte à

Réponse à l'Auteur Anonyme.

l'Académie, & qui pour la plûpart avoient été faites à dessein de vérifier le fait dont il est question. (*a*)

On a demandé à l'Auteur du *mémoire sur l'Electricité*, pourquoi les métaux & quelques autres matieres, ne s'électrisent point par frottement, & en général par quelle raison les unes s'électrisent mieux que les autres par cette voye. Il va résoudre cette grande question dans une seule page; mais il faut auparavant qu'il en employe neuf à me réfuter, & sur quoy? sur un principe que je pose, dit-il, & dont Gilbert, Otto Guerik, Gray, du Fay & Boyle, ne *s'étoient point avisés*: & ce principe le voici: *La matiére Electrique pénétre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les corps les plus compacts.* Et l'on cite les pages 115, 143, 168, 169, &c. de mon Essai. Si je répondois à cela que je n'ai jamais avancé cette proposition générale, je dirois vrai, & toute la dispute seroit finie. Mais comme les objections tombent

(*a*) Voyez de plus l'Ouvrage de M. Boze, qui a pour titre *Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité*, §. 26.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

en partie sur celle même qui est rapportée peu après, * & que je reconnois bien pour être la mienne, je suivrai la critique d'un bout à l'autre.

*p. 21.

Je suis trop bon physicien, dit-on, pour n'avoir pas *pressenti* la difficulté *insurmontable* qui s'oppose à ce systême; c'est-à-dire, apparemment, à l'opinion dans laquelle je suis, que la matiere électrique pénétre plus aisément les métaux & les corps animés, que d'autres matieres qui sont cependant moins compactes. Pour prouver combien je me trouve embarrassé, on rapporte p. 18, un lambeau de mon ouvrage qu'on appelle *un effort d'esprit*, & que j'ai tout lieu de croire qu'on n'a point compris, pour deux raisons; premierement, parce qu'il est si mal rendu par mon Critique, que je ne l'entendois pas moi-même, quand je l'ai lu pour la premiere fois; secondement, parce que dans l'explication du huitiéme fait, page 69, d'où on l'a tiré, il ne s'agit point de rendre raison de la facilité avec laquelle la matiere électrique pénétre les métaux ou d'autres matieres

aussi

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

aussi compactes, mais de concilier avec ce fait, (que je tiens de l'expérience,) un autre fait également constaté, sçavoir, que le métal semble donner plus de prise que les autres corps, à la matiere Electrique, quand il s'agit d'être attiré ou repoussé. Si l'on prend la peine de jetter les yeux sur cet endroit de mon ouvrage, non-seulement on reconnoîtra que l'Auteur du mémoire s'est trompé, & qu'il n'a point du tout saisi l'objet dont j'étois occupé; on verra de plus qu'il n'a tenu qu'à lui de trouver dans cet endroit les raisons par lesquelles un corps léger d'un certain volume, une feuille de papier, par exemple, peut échapper à l'action des rayons effluens.

Le Critique anonyme, après m'avoir reproché cet *effort d'esprit*, dont je vois bien qu'il n'a pas pénétré le sens, ajoute *qu'il lui en coûtera moins pour me réfuter par un raisonnement simple*: on sera peut-être curieux de me voir aux prises avec un homme qui *raisonne simplement*. Voici la dispute qui commence.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

D'après le principe que M. l'Abbé Nollet pose lui-même, qu'il n'est pas permis de douter en Physique de l'impénétrabilité de la matiere, il ne peut pas ignorer absolument quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres. Si la premiere de ces deux connoissances a dû nécessairement me conduire à l'autre, j'ai bien mal cheminé ; car j'avoue ingénuement que j'ignore, on ne peut pas davantage, *quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres ;* peut-être l'apprendrai-je, si l'Auteur à qui j'ai affaire veut bien me prêter le mycroscope dont il fait encore mention ici. Continuons : *Dès que la matiere est impénétrable, il s'ensuit que les corps moins compacts ont des pores en plus grand nombre, ou plus grands; & de cette conséquence il résulte, qu'ils sont plus perméables à quelque matiere que ce soit.* Par exemple, on bouche communément les bouteilles avec du liége, pour empêcher l'évaporation de la liqueur, on feroit donc mieux de faire les bouchons avec du chêne ; ce bois est plus compact : & si l'eau forte pénétre le cuivre, &

qu'elle n'entre pas dans la cire, c'eſt une marque, apparemment, que la cire eſt plus compacte que le métal. On ſçait combien tout ceci quadre avec l'expérience. Ce ſont pourtant ces deux ou trois phraſes miſes bout à bout l'une de l'autre, qu'on appelle auſſi-tôt une *démonſtration des plus évidentes ;* comme l'Auteur des deux mémoires employe ſouvent ce grand terme, je ſuis bien aiſe de faire voir par un exemple combien il en connoît la valeur, & juſqu'à quel point on doit l'en croire, quand il dit qu'il a *démontré.*

On continue ainſi : *M. L. N. allégue auſſi l'expérience ; c'eſt elle, ſi on veut l'en croire, qui lui a fait admettre ce principe étrange qu'il revêtit du nom de propoſition fondamentale tirée de l'expérience* : mais ſi l'on ne veut pas m'en croire, il y une choſe bien ſimple à faire, puiſque j'indique la ſource d'où je le tiens, (l'éxpérience ;) il n'y a qu'à voir dans ma quatorziéme queſtion, page 107, les faits que je cite pour garants de ma propoſition, les vérifier, examiner ſi je les ai bien ou mal interprêtés ; & leur donner une

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

meilleure interprétation, si la mienne ne vaut rien. C'est aussi ce que prétend faire mon critique ; mais *qu'aura-t-il à répondre*, dit-il, en parlant de moi, *si j'explique sans ce principe, qui est contraire aux principes démontrés & reçus, toutes les expériences dont il dit l'avoir tiré : je ferai plus ; & après avoir expliqué ce phénoméne par le principe opposé, qui est un des plus évidens qu'il y ait en Physique, je rapporterai une expérience de l'Electricité même, qui renverse la proposition fondamentale de M. N. & qui remet la vérité dans le plus grand jour.* Voilà de grandes menaces & de magnifiques promesses. Ne perdons point de tems, écoutons d'abord ce qui concerne le premier objet, c'est-à-dire la nouvelle interprétation des expériences que j'ai mal entendues. Voici la réfutation qui commence.

Il n'est pas besoin de répéter ici toutes les expériences dont M. l'Abbé Nollet a tiré cette proposition, d'autant plus qu'elles appartiennent aux mémoires suivans. Voilà un début bien judicieux ; c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'à toujours me condamner, sauf à examiner mes rai-

Reponse à l'Auteur Anonyme.

ſons quelque jour : & pourquoi donc cette abbréviation de procédure ? c'eſt que ſi l'on en veut croire mon adverſaire, tout ſe réduit, (& il prétend que je l'ai dit moi-même,) à cette obſervation qui ſuit : » Les rayons » électriques qui partent d'un tu- » be ou d'un globe de verre électriſé, » & qui ne s'étendent dans l'air qu'à » quelques pieds de diſtance, ſe pro- » longent prodigieuſement, quand on » leur donne lieu d'enfiler une barre » de fer, une corde, une piéce de » bois. » En effet, voilà une de mes preuves ; mais je voudrois bien ſçavoir où j'ai dit, comme on le prétend, que *je réduis toutes les autres à celle-là ?* Je proteſte contre cette allégation, & je prie le Lecteur de conſulter les faits rapportés dans mon *Eſſai*, depuis la page 107, juſqu'à la page 115.

Pour expliquer ces phénoménes, c'eſt-à-dire, toutes mes preuves, qu'on ſe perſuade pour plus de commodité être renfermées dans celle qu'on vient de voir, on avertit d'abord qu'on va poſer un principe tout contraire au mien, & *qu'on ne dira*

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

rien de merveilleux ; après quoi on procede ainsi : *Il est naturel que la matiere qu'on nomme électrique, pénétre plus aisément, & se meuve avec plus de liberté dans les corps moins compacts, dans l'air, que dans les métaux.* A quoi je réponds : Il n'est rien de plus naturel que ce que fait la nature ; or c'est un fait, & un fait aussi constant que naturel ; que la matiere électrique se meut avec plus de liberté dans le métal, que dans l'air ; donc, &c. On me nie sans façon la mineure de mon syllogisme, & l'on dit : » Il est si vrai que la matiere électrique pénétre plus aisément l'air » que du métal, ou tout autre corps » compact, qu'elle s'y étend à quelques pieds de distance *en tout sens ;* » *ce qui équivaut bien à un plus grand* » *nombre de pieds, qu'elle parcoureroit* » *en ligne droite* dans une barre de fer. Pour finir cette contestation, je propose à mon Critique l'expérience suivante que je n'ai point faite, mais dont je veux bien courir les risques : qu'il électrise en même-tems un millier de chaînes ou de fils de fer de 100 toises de longueur chacun, & disposés

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

en étoile, de maniere que le globe électrique en soit le centre; si la vertu électrique ne s'étend point, & ne se propage point en même-tems par tous ces rayons, je lui donne gain de cause.

Je lui conseille de ne pas manquer une si belle occasion de me prouver par l'expérience, que je me trompe, en disant que l'Electricité va plus loin dans du métal, que dans l'air de l'atmosphere : c'est de cette maniere qu'il pourra me convaincre, & non pas par les faits qu'il rapporte à la page 24 de son second mémoire; faits que je trouve si peu concluants, quand ils seroient aussi réels qu'ils me paroissent douteux, que je ne crois pas devoir employer mon tems à les discuter.

Présentement que j'ai répondu à la critique de l'Auteur anonyme des deux *Mémoires sur l'Electricité*, je pourrois le suivre à mon tour sur son propre terrain, & faire voir qu'il est peu d'accord avec lui-même; mais je regarde cela comme une chose assez inutile : j'aime mieux le laisser jouir paisiblement du *succès*

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

avec lequel il croit avoir expliqué le *Méchaniſme de l'Electricité ;* j'ai promis de me defendre : rien ne m'oblige d'attaquer. Je rendrai juſtice à l'Auteur, en convenant avec lui qu'il a eu raiſon de dire au commencement du ſecond Mémoire, *que ceux qui ont cherché à developper la cauſe de l'Electricité, ſe ſont trop abandonnés au plaiſir de l'imagination . . . qu'ils ſe ſont efforcés d'aſſujettir les reſſorts de la nature au jeu de leur eſprit , &c.* J'ai pris cela d'abord pour des lieux communs, des reproches vagues, mais j'ai bien reconnu depuis qu'on pouvoit en faire aiſément l'application.

Réponſes à quelques endroits d'un Livre publié par Mr. LOUIS, *Chirurgien de la Salpétriere, ſous le titre* D'OBSERVATIONS SUR L'ELECTRICITÉ.

I. DISC. Réponſe à M. Louis.

PRÉSENTEMENT ce n'eſt plus à un Anonyme que j'ai affaire, mais à un homme dont je connois le mérite ; c'eſt à M. Louis, Chirurgien de l'Hôpital général de Paris, à la Sal-

Réponse à M. Louis.

pétriere, qui publia en 1747. un ouvrage ſous le titre d'*obſervations ſur l'Electricité :* où il paroît avoir eû ces deux objets en vûe. 1°. de raſſembler ſous les yeux du Lecteur les Phénoménes électriques les plus conſidérables, & les plus connus. 2°. D'examiner les effets de la vertu électrique ſur des paralytiques, ou autres malades, & en général ſur l'œconomie animale.

Que vous importe, me dira-t-on, que M. Louis ait publié cet ouvrage ? L'Electricité eſt-elle votre domaine ? D'autres que vous n'oſeroient-ils entamer cette matiere ? Il s'en faut bien que j'aye des prétentions auſſi peu raiſonnables : & de peur qu'on ne me faſſe l'injuſtice de le croire, je me hâte de dire mes raiſons.

M. Louis, en annonçant dans ſa préface une expoſition abrégée des principaux faits qui concernent l'Electricité, & de leurs manipulations, dit qu'on peut regarder cette partie de ſon ouvrage comme un extrait qu'il a fait des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, & de mon

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Essai. Je lui rends graces très-sincerement de la maniere obligeante dont il s'exprime à mon égard; mais comme j'ai trouvé dans son Livre quelques-uns de ces Phénoménes rendus différemment de ce qu'ils sont dans les sources qu'il a indiquées, je me crois obligé de relever ces fautes, bien moins par amour propre, que pour conserver la vérité des faits si nécessaire dans une matiere aussi nouvelle & aussi obscure; & si mon attention est portée jusqu'au scrupule dans cette occasion, c'est que je sçai combien l'erreur fait de progrès, quand elle part d'une plume pour laquelle on est favorablement prévenu.

En second lieu M. Louis a dit au Public, (au moins c'est l'idée qui m'est restée de la lecture de son Livre :) *M. l'Abbé Nollet a proposé d'électriser des paralytiques, il a commencé à en électriser lui-même, ses premiers essais lui ont paru assez heureux, pour lui faire beaucoup espérer de la guérison de son malade. Je n'ai pas crû devoir douter du fait après son témoignage; engagé par état à essayer tout ce qui peut guérir, je me suis mis à*

Réponse à M. Louis.

électriser des paralytiques, & je n'ai point réussi. Non-seulement je n'ai point réussi; mais je vois clair comme le jour par toutes les connoissances que j'ai & de l'œconomie animale & de la nature du mal & du pouvoir électrique, que bien loin de guérir, je ne pouvois que nuire aux pauvres malades qui ont eu la complaisance de se prêter à mes épreuves. (*a*) Le Public aujourd'hui peut me demander compte du tems mal employé de M. Louis, & du danger auquel ses malades ont été exposés sur ma parole : il faut bien que je me justifie.

Enfin M. Louis a examiné quelques-unes des explications qui se trouvent dans mon *Essai*, il ne les a pas trouvées bonnes; il en a substituées d'autres ; cela est très-permis : mais comme il n'est guéres vrai-semblable, qu'en pensant tout différemment l'un de l'autre sur le même sujet, nous ayons raison tous deux, & qu'il est naturel à un Auteur de défendre ses pensées, je prendrai la li-

(*a*) Voyez surtout le commencement de l'article second de la troisiéme section p. *96.* & suiv.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

berté à mon tour, d'examiner celles de M. Louis, pour voir si je dois leur accorder la préférence sur les miennes.

A la page 21 du Livre de M. Louis on lit ce qui suit : *on électrise l'eau par l'immersion d'une verge de fer (électrique) dans un vase de porcelaine ou de verre ;* cela est exactement vrai ; mais l'on ajoute immédiatement après : *la nature du vaisseau est essentielle ; car on ne parviendroit jamais à communiquer l'électricité à un fluide dans un vaisseau de bois ou autre matiere non électrique :* voilà ce qu'il y a de trop, & l'on ne doit point me rendre garant de cette fausse doctrine, parce que j'ai dit à la page 52 de mon *Essai*, que pour électriser une liqueur, il falloit la placer dans une capsule *de verre ;* les mots suivants, *ou dans quelque autre vase fort ouvert, comme une jatte de fayance, de porcelaine, &c.* marquent bien que je n'avois point en vue la condition qu'on exige, & qui n'est nécessaire que dans l'expérience de Leyde.

En parlant de la loi établie par Messieurs Gray & du Fay, d'isoler ou de poser sur des matieres électriques

Réponse à M. Louis.

par elles-mêmes, les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité, & des exceptions que peut souffrir cette loi, M. Louis avance un fait qu'il attribue à M. Le Monier d'après un extrait du Mémoire de cet Académicien inseré dans un journal; ce fait est que *la bouteille en partie pleine d'eau, dont on se sert dans l'expérience de Leyde, reçoit abondamment l'électricité, lorsqu'elle est portée dans la main*, & n'en reçoit pas du tout, *lorsqu'on la présente au globe, tandis qu'elle est portée sur un guéridon de verre bien sec*. Que la bouteille s'électrise fortement, quoique soutenue à pleine main par une personne qui n'est point isolée selon la regle ordinaire; c'est une vérité incontestable, & une particularité digne de remarque dont j'ai rendu compte moi-même au Public (*a*) plus de 6 mois avant la lecture du mémoire cité par M. Louis. * Mais je ne puis convenir que cette même bouteille *ne s'électrise point du tout* quand elle est posée sur du verre, ou, ce qui est la même chose, suspendue avec un fil de soye;

* P. 25

(*a*) Mémoire lû à l'Assemblée publique de l'Acad. après Pâques 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

j'ai toujours vû le contraire d'une maniere très-marquée : l'exactitude de M. Le Monier, qui m'est connue d'ailleurs, me fait croire qu'il y a du mal entendu ; & je ne crois pas qu'on doive le charger de cette erreur, jusqu'à ce qu'on la trouve dans quelque Ecrit imprimé par ses soins, ou avoué par lui-même.

Le fait de la bouteille qui s'électrise entre les mains de celui qui la tient, ne *contredit* pas selon M. Louis, la regle établie par Mrs. Gray & du Fay. S'il disoit que cet exemple & quelques autres dont j'ai fait mention dans mon *Essai*, ne *détruit* pas la loi générale, qu'ils n'en sont que des exceptions, je serois volontiers de son avis ; mais il va plus loin, & il me semble qu'il s'égare, je ne dis pas dans les raisonnemens que je lui abandonne, chacun étant libre de raisonner suivant ses lumieres, dans une matiere obscure ; mais dans les faits qu'il avance, & qu'il n'a certainement pas pris la peine de vérifier : *dans cette expérience*, dit-il, *ce n'est pas la bouteille qui est devenue électrique, c'est l'eau qu'elle contient. . . ;*

on touche en vain la bouteille ſans en tirer l'étincelle ; .... quel eſt le ſupport de l'eau ? c'eſt la bouteille qui la renferme, &c. Mais ce ſupport, cette bouteille lance des aigrettes lumineuſes, & attire fortement les corps légers qu'on lui préſente, que faut-il davantage pour être électrique ? Et ſi vous n'êtes pas content de ces raiſons ; préſentez la bouteille vuide, & je vous garantis qu'elle s'électriſera, moins à la vérité, & plus lentement que s'il y avoit de l'eau, mais il ne s'agit point ici du plus ou du moins.

I. Disc. Réponſe à M. Louis.

Dans les remarques ſur la pénétration de l'électricité, page 32, on lit ceci : *Les corps animés ſont ceux qu'on électriſe le mieux. ... on électriſe plus facilement un homme de vingt-cinq ans, qu'un enfant ou qu'un vieillard, & dans le même état, le tempérament & la conſtitution particuliere, apportent des changemens conſidérables.* Voilà des déciſions qui ne ſe trouvent point dans les *Mémoires de l'Académie*, ni dans mon *Eſſai ;* s'il y a quelque choſe d'approchant, on ne le donne que comme conjecture ou apparence. Il eſt bien vrai que toutes per-

I. Disc. Réponse à M. Louis.

sonnes ne sont pas également propres aux expériences de l'électricité, soit pour exciter cette vertu, soit pour la recevoir, soit enfin pour en ressentir les effets; mais est-ce à l'âge, ou au fond du temperament, qu'il faut s'en prendre, ou bien à quelque autre cause tout-à-fait différente, c'est ce qu'on ne pourra sçavoir d'une maniere décisive, qu'après une longue suite d'observations & d'expériences.

M. Louis fait ici une remarque dont je ne sens pas bien la justesse : *on observe*, dit-il, *que les corps qui sont abondamment fournis de matiere électrique.... ne reçoivent point l'électricité par communication; les corps animés paroissent former une exception à cette regle; car ils sont pleins de cette matiere : il y a quantité de personnes qui éteincelent en se faisant frotter le dos avec une serviette échauffée.* C'est que pour raisonner juste il ne faut rien changer aux principes établis; celui sur lequel on argumente ici, n'est point tel qu'on l'a énoncé. Voici ce qu'on observe constamment, & dont tout le monde convient; c'est que les corps qui s'électrisent le moins par frottement, sont

ſont ceux à qui l'électricité ſe communique le mieux ; on a beau frotter un corps animé, proprement dit, il ne s'électriſe pas plus qu'une barre de fer miſe à pareille épreuve ; ainſi quand un corps animé reçoit par communication, autant ou plus d'électricité que le métal, tout eſt dans la regle. Mais *les corps vivans contiennent plus de matiere électrique, que ceux même qu'on électriſe par frottement.* Qui vous a dit cela? A peine ſçait-on ce que c'eſt que la matiere électrique ; & quand on ſçauroit poſitivement que c'eſt celle du feu, comme il y a toute apparence, d'où ſçavez-vous qu'il y a plus de feu dans un corps vivant que dans un morceau de bois ou de fer ; me le prouvez-vous par *la ſerviette chaude qu'on fait étinceler en frottant le dos d'un homme ;* examinez le fait avec plus d'attention, vous verrez que le feu ſort du linge, & qu'il n'y a auſſi que le linge qui s'électriſe dans cette occaſion : voilà pourquoi j'ai dit plus haut, qu'on n'électriſe jamais un corps animé *proprement dit*, en le frottant ; le poil du chat devient électri-

I. Disc. Réponſe à M. Louis.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

que, & communique ſa vertu à l'animal ; mais s'il eſt raſé, c'eſt peine perdue que d'eſſayer, le chat ne deviendra plus électrique.

Mais *ces corps vivans*, dit M. Louis, *ne pourroient-ils pas devenir électriques.... ſans être réellement pénétrés de cette matiere ?* Si l'on m'eût propoſé cette queſtion avant que j'euſſe conſulté l'expérience, j'aurois été fort embarraſſé d'y répondre ; car dans une matiere que l'on ne connoît point à fond, rien ne doit paroître impoſſible : mais en m'en tenant au fait, j'ai décidé, & je crois avoir ſuffiſamment prouvé que la matiere électrique pénétre à travers les corps vivans comme à travers les autres ; M. Louis penſe au contraire *qu'elle ne fait que gliſſer ſur leur ſurface, & que cet enduit électrique empêche l'émanation d'une matiere analogue diſſipée continuellement par le jeu des vaiſſeaux dont elle eſt le mobile.* L'opinion doit paroître ſinguliere à quiconque a vû électriſer des animaux ; ſans doute qu'on ne ſe contentera pas de la mettre en avant, on en donnera apparemment des preuves, & nous les examinerons : voici la premiere.

Ce qui favorise, dit-on, *ce sentiment, c'est qu'on ne peut jamais tirer qu'une étincelle d'un corps vivant électrisé, au lieu qu'on en tire cinq ou six d'une barre de fer qui a acquis beaucoup d'électricité.* Je nie le fait absolument, & cela parce que j'ai fait étinceler dans cent occasions la même personne cinq à six fois de suite, avant qu'elle eût perdu toute son électricité acquise : si M. Louis ne veut pas m'en croire, qu'il interroge ceux qui sont dans l'usage de faire ces sortes d'expériences. Passons à une autre preuve.

Si la matiere électrique pénétroit le corps humain, la douleur qui suit une étincelle tirée du jet de sang d'un homme électrisé qu'on vient de saigner, devroit causer une commotion beaucoup plus violente que dans l'expérience de Leyde, puisqu'on ébranleroit tout le systême vasculeux, par la continuité du fluide qui y est contenu : ce qui produiroit une expérience mortelle. Cette raison est-elle bien concluante ? Quoi, parceque les expériences électriques ne tuent pas les gens qui s'y soumettent, elles ne passent pas la superficie du corps ; mais M. Louis n'ignore

I. Disc. Réponse à M. Louis.

pas que j'ai tué de petits oiſeaux, en leur faiſant reſſentir la commotion électrique. Il doit avoir appris auſſi que d'autres animaux plus gros & plus robuſtes, ont été depuis la victime de cette épreuve en différens endroits, il faut donc qu'il convienne au moins que ces animaux-là ont été atteint intérieurement.

Non, M. Louis n'en conviendra pas ; il aimera mieux croire que l'échymoſe & le ſang épanché dans la poitrine du petit oiſeau que je fis ouvrir & viſiter par M. Morand, étoient des accidens cauſés plutôt *par la compreſſion de l'air, par l'interruption de la circulation du ſang*, que par la rupture des petits vaiſſeaux forcés par une prompte & exceſſive raréfaction du ſang, à quoi je les ai attribués ; & pourquoi cela ? pour deux raiſons que voici : Premierement, c'eſt que le petit oiſeau a péri préciſément comme un ſoldat frappé de la foudre, dont M. Louis a ouvert le cadavre, & qu'il eſt clair comme le jour que ce ſoldat eſt mort, parce que l'air comprimé l'a étouffé, en arrêtant la cir-

culation du ſang. Secondement, c'eſt que la raiſon que je donne de la mort ſubite du petit oiſeau, eſt *inutile*, & que cette prompte & exceſſive raréfaction du ſang que j'allégue, auroit plutôt lieu dans les gros vaiſſeaux que dans les petits. Si la compreſſion de l'air occaſionnée, ſelon M. Louis, par la matiere électrique, & dont je proteſte cependant qu'il n'y a aucun veſtige, paroît au Lecteur une cauſe plus vrai-ſemblable de l'échymoſe du petit oiſeau, que la raréfaction du ſang à laquelle je l'ai attribué, j'eſpere qu'on voudra bien me pardonner d'avoir produit des raiſons *inutiles* & peu ſatisfaiſantes, je ne prévoyois pas celles qu'on a données depuis, & M. Morand à qui j'en ai fait part, devoit bien m'avertir que le ſang ne peut pas ſe rarefier dans les vaiſſeaux capillaires, comme dans les grands.

I. Disc. Réponſe à M. Louis.

Je ne ſuivrai pas M. Louis dans l'explication qu'il donne de la nature & des effets du tonnerre; quoique cette matiere concerne la phyſique, & que j'aye trouvé dans cette partie du Livre, bien des nouveautés di-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

gnes de remarque, je regarde cette matiere comme étrangere au sujet qui m'occupe, puisque je n'y suis point attaqué : par la même raison, & parce que je ne veux point me mêler des choses qui ne sont pas directement de mon ressort, je laisserai l'Auteur disserter tout seul, & sans le troubler touchant les différentes especes de paralysie, les causes de chacunes, l'impuissance ou les ressources de la nature affligée de cette maladie ; je m'arrêterai seulement aux motifs qui ont déterminé M. Louis à faire ses épreuves, aux procédés qu'il a suivis, & à l'idée qu'il prétend donner du pouvoir électrique.

Quand on parla d'appliquer l'Electricité à la paralysie, M. Louis *ne crut point d'abord qu'il s'agissoit de la commotion ; les idées qu'il s'étoit formées de la nature & des causes de la maladie*, idées qu'il faut voir dans son livre depuis la page 81, jusqu'à la page 96, *ne l'avoient point disposé en faveur du remede*. Pourquoi cela ? c'est qu'on n'apperçoit dans la commotion électrique dont il s'agit, *qu'une cause*

extérieure contendante, dont l'action immédiate se fait sur les solides & dans un point détérminé.... une percussion extérieure & subite pourroit-elle être une ressource dans une maladie invétérée & chronique? un agent extérieur dont l'effet est si prompt, seroit-il capable, &c.

I. Disco. Réponse à M. Louis.

Comment, dans l'expérience de Leyde, la commotion est *une percussion extérieure?* M. Louis n'a donc pas eu le courage de l'essayer une seule fois sur lui-même; que n'en croit-il au moins la voix publique, & quand il a dit à la p. 40 en parlant de cet effet: *on ressent à l'instant dans les deux bras, les deux épaules, & la poitrine, & souvent dans le reste du corps, une secousse si subite & si violente, qu'il semble qu'on soit frappé d'un coup de foudre*; il n'en croyoit donc pas un mot? Voilà qui est plus que singulier: avec des idées telles que celles-là, quoique fausses, avec la certitude que M. Louis avoit de l'inutilité & du danger d'appliquer la commotion électrique, comme il le dit plus loin, c'étoit cruauté à lui de faire éprouver à ses malades une espèce de torture dont il sçavoit bien

I. Disc.

Réponse à M. Louis.

qu'ils ne retireroient aucun fruit.

Malgré ces raiſons, & contre ſes propres lumieres, M. Louis ſe détermine pourtant à électriſer des paralytiques ; mais il prend ſoin d'avertir qu'il ne l'a fait, que parce que M. l'Abbé Nollet ayant commencé de pareilles épreuves, avoit déja annoncé des ſuccès *qui faiſoient beaucoup eſpérer de la guériſon des malades.* Par-là M. Louis met prudemment ſon honneur à couvert, & me rend reſponſable des événemens. Où en étois-je, ſi M. Jallabert moins éclairé que lui, ſur l'impoſſibilité de reſſuſciter le mouvement dans des membres perclus, en les électriſant, n'avoit été aſſez patient, pour eſſayer comme il faut, & aſſez heureux pour prouver par une guériſon bien authentique, contre les ſçavantes ſpéculations de M. Louis, *que la vertu électrique ne s'en tient point à la ſurface du corps animé, qu'elle agit ſur les fluides, comme ſur les ſolides, qu'elle attaque juſqu'aux nerfs privés d'action, qu'elle peut être autre choſe qu'inutile ou nuiſible ; en un mot qu'elle peut guérir d'une paralyſie invétérée de 15. ans.*

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Il me restoit pourtant une ressource vis-à-vis des gens équitables; j'aurois dit qu'en proposant de faire l'expérience de Leyde sur des paralytiques, ou en rendant compte des premiers essais que nous en avions faits M. Morand, M. de la Saone & moi, je n'avois rien ajoûté qui dût faire concevoir ces grandes espérances, qui paroissoient avoir déterminé M. Louis, & je l'aurois prouvé par mes propres paroles que voici: « Nous avons déja électrisé des paralytiques & des gens perclus de quelques membres; c'est une idée qui s'offre assez naturellement à l'esprit, qu'une secousse telle qu'on la ressent dans l'expérience de Leyde, pourroit bien ressusciter le mouvement plus ou moins interdit dans une partie malade; je supprime ici le détail d'un Essai qui ne fait que commencer, *& dont le succès est encore trop douteux*, pour mériter qu'on l'annonce. (*a*)

M. Louis, après avoir rapporté une douzaine d'expériences qu'il a

(*a*) Extrait des Registres de l'Acad. des Sciences pour l'année 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

faites ſur trois ou quatre malades, finit ainſi ſon récit : *Enfin je n'ai retiré aucun fruit de la commotion électrique ſur les paralytiques.* Et pouvoit-il raiſonnablement en attendre, après ſi peu de travail, après des épreuves faites ſans aucun eſpoir, & comme par maniere d'acquit ? Que l'on confronte la narration du Chirurgien de Paris, avec celle du Phyſicien de Genève, & l'on verra ce qui peut avoir cauſé la différence de leurs ſuccès. Ce n'eſt pas que je croye l'Electricité un remede sûr contre la paralyſie ; j'ai éprouvé le contraire, après un travail de deux mois, preſqu'auſſi infructueux qu'aſſidu : je penſe encore moins ; *qu'on doive négliger les remèdes connus & uſités, renoncer aux ſecours dirigés par les maîtres de l'art*, pour électriſer les malades : à qui cette penſée extravagante peut-elle venir ? c'eſt combattre un phantôme que de s'élever contr'elle.

Je n'ai plus qu'un mot à dire à M. Louis ; c'eſt ſur l'opinion dans laquelle il eſt, que la commotion qu'on reſſent dans l'expérience de Leyde, n'eſt point *un effet propre de*

la matiere électrique, mais d'un air comprimé qui se débande. Ce qui paroît avoir conduit l'Auteur à cette *prétention*, c'est qu'il a trouvé, (& avec raison,) quelque ressemblance entre la foudre & la commotion électrique, & qu'il croit être parvenu à expliquer le tonnerre & ses effets, par la compression *d'un noyau d'air enveloppé d'exhalaisons enflammées* : mais supposons que son explication du tonnerre soit aussi peu recevable, qu'elle est nouvelle : y a-t-il quelque raison d'ailleurs, qui porte à croire que ce qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, est un effet de l'air comprimé ? Ecoutons M. Louis : *Cette commotion ne peut venir que de la détente d'un ressort extraordinairement bandé* ; voilà une décision bien hardie, c'est dommage qu'on en ait supprimé les preuves. J'ai plus d'intérêt que personne à les souhaiter ; car j'ai dit quelque part, comme par conjecture, que dans l'eau électrisée de cette expérience, la vertu électrique me paroissoit être *comme concentrée*.

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Si l'on ne considére, (continue M. Louis,) *que la matiere électrique foulée*

I. DISC. Réponse à M. Louis.

& comprimée dans la bouteille, l'approximation du doigt ne doit pas en procurer la détente, sur-tout s'il en sortoit une matiere analogue que M. L. N. nomme affluente. L'approche du doigt me paroît au contraire une nouvelle cause compressive. Je ne sçais si la matiere électrique est foulée ou comprimée dans la bouteille ; j'ignore encore parfaitement, si lorsqu'elle en sort, cela se fait à la maniere d'un ressort qui se détend ; & je me garderai bien de rien décider à cet égard, jusqu'à ce que l'expérience m'ait fourni des lumieres que je n'ai pas ; mais ce que je sçais à n'en pouvoir douter, c'est que la bouteille avec l'eau qu'elle contient, est un corps très-électrisé ; que de tout corps actuellement électrique, il s'élance des émanations au-dehors, que ces émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, redoublent & de vitesse & de quantité, lorsqu'il s'en approche un corps non électrique ; & qu'en même-tems de ce corps non électrique, il part vers le corps électrisé, un torrent de matiere que j'appelle *affluente* ; ce sont autant de faits que je crois avoir suffi-

ſamment prouvés dans mon *Eſſai*, & par le moyen deſquels j'ai prétendu expliquer les étincelles piquantes qu'on reſſent, en approchant le doigt d'un corps électriſé; parce qu'alors les deux matieres s'enflamment, & ſe répercutent en s'entrechoquant : voyez l'explication du ſecond fait de la ſeconde claſſe.* Or dans l'expérience de Leyde, la bouteille, l'eau & la verge de fer qui conduit l'électricité, ont une matiere effluente, qui doit frapper, comme dans toute autre occaſion, la matiere affluente qui vient du doigt non électrique ; & ſi ce choc produit des effets plus violens que d'ordinaire, c'eſt apparemment parce qu'une maſſe d'eau contenue dans du verre s'électriſe plus fortement qu'autre choſe, & que la matiere électrique de la perſonne qui ſoutient ce vaiſſeau, frappée fortement & par deux endroits oppoſés, reçoit une commotion plus grande & plus étendue, qu'elle fait reſſentir aux parties organiques qui la contiennent. Voyez l'explication du ſixiéme fait de la ſeconde claſſe. *

* *Eſſai ſur l'Elect.* p. 181.

* *Ibid.* p. 193.

I. Disc. Réponse à M. Louis.

M. Louis peu satisfait apparemment de cette explication, dans laquelle j'ai cependant toujours cotoyé l'expérience, sans me permettre aucun écart, y substitue celle-ci : *Je présume*, dit-il, *que la matiere électrique qui occupe la circonférence de l'eau du vase, & qui y est contenue par la pression de l'air extérieur, comprime dans son centre l'air qui étoit dans les pores de l'eau, & que l'approche du doigt à un des points de la verge électrique, en rompant l'équilibre, procure la détente de cet air emprisonné, sur lequel la matiere électrique agit en tout sens par sa vertu élastique. Qu'on ne dise point que, &c. . . .* Non, je ne dirai rien sinon que dans tout ceci, il y a presqu'autant de suppositions que de mots, & que quand tout ce que l'on suppose, seroit autant prouvé, qu'il est peu probable, il ne s'ensuivroit encore aucune explication qui pût quadrer avec ce que l'expérience fait voir aux observateurs les moins attentifs : je m'en rapporte aux connoisseurs.

Comme la compression de l'air paroît être le cheval de bataille de M. Louis ; je ne veux pas finir sans

I. DISC. Réponse à M. Louis.

l'entretenir encore un moment sur ce sujet. Voici ses paroles : *La compression de l'air extérieur qui pese sur la surface de la liqueur, peut beaucoup augmenter la force de la commotion : pour s'en convaincre, il faut se servir d'une phiole exactement bouchée avec du liége, au travers duquel passera la verge de métal qui reçoit l'électricité ; la commotion est très-forte par ce moyen, & ce n'est que par lui que M. le Monnier a pu dans ses curieuses expériences transmettre l'électricité à des distances aussi éloignées qu'il a faites, l'électricité est plus forte dans ce cas, parce que l'air qui presse sur la surface de l'eau, (n'ayant point de communication avec l'air extérieur de la bouteille) est comprimé par la matiere électrique que l'on communique à l'eau, &c.....* De l'air comprimé par une matiere assez subtile pour passer à travers les pores du vaisseau ! de l'air comprimé dans une bouteille fragile, bouchée avec du liége : quelle physique ! Mais abrégeons, & apprenons à M. Louis, s'il ne le sçait pas, que l'expérience de Leyde se fait aussi bien avec une jatte ouverte & en partie pleine d'eau, qu'avec une bouteille

I. DISC. Réponse à M. Louis.

bouchée; & que si M. le Monnier s'est servi de ce dernier vaisseau plûtôt que d'un autre ; c'étoit par des raisons de commodité, & non de nécessité : pourquoi ne se pas mettre mieux au fait d'une matiere dont on veut entretenir le Public ?

Réponse à M. BAMMACARE Professeur de Philosophie à Naples, touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : TENTAMEN DE VI ELECTRICA EJUSQUE PHENOMENIS.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

J'AI reçu depuis très-peu de tems de M. Bammacare Professeur de Philosopie dans l'Académie Royale de Naples, un Ouvrage assez considérable sur l'Electricité. Dans cet Ouvrage qui est ecrit avec élégance & avec méthode, je me suis trouvé cité très-souvent, & j'ai vû avec satisfaction, que l'Auteur & moi, nous étions d'accord sur bien des points ; mais il y en a plusieurs aussi qui nous partagent, & surtout celui de la

matiere *affluente*, dans le ſens que je l'entends, car on convient qu'il faut bien qu'il y en ait une pour expliquer ce qu'on appelle *attraction* : » Je » ne penſe point, dit l'Auteur, (*a*) » comme M. Boze qui convient dans » une de ſes lettres, qu'on explique » beaucoup mieux les phénoménes » électriques, en admettant une ma- » tiere affluente venant des corps » environnants au corps électriſé, » qu'en faiſant revenir par la réaction » de l'air, la matiere effluente au » corps dont elle eſt ſortie, comme » ſi, (continue M. Bammacare,) on » devoit préférer à l'action de l'air » ambient, la matiere affluente de » M. Nollet; matiere purement ſup- » poſée, & qu'il demande qu'on lui » accorde, comme par grace, *preca-* » *ria, & ex hypotheſi petita.*

I. Disc. Réponſe à M. Bammacare.

Pour mettre mon Lecteur au fait de cette Note, il faut que je rappelle ici en peu de mots ce qui a donné occaſion à la lettre de M. Boze dont on a cité un paſſage. A la fin de l'année 1745. ce célébre Profeſſeur de

(*a*) *Tentamen de vi Electricâ ejuſque Phenomenis p.* 124. *ad litteram* a.

I. Disc. Réponse á M. Bammacare.

Wittemberg m'ayant fait l'honneur de me communiquer un Ouvrage qu'il faisoit imprimer sous ce titre : *Recherches sur la cause, & sur la véritable théorie de l'Electricité*; je trouvai que pour expliquer les mouvemens d'attraction il avoit recours à la réaction de l'air extérieur. Je lui répondis que ses explications & les miennes (*a*) s'accordoient dans bien des articles, mais qu'au lieu d'emprunter de l'air la cause du retour de la matiere électrique, (cause qui ne pourroit pas satisfaire dans tous les cas,) je me servois d'une matiere que je sçavois venir des corps environnants, & dont je lui indiquois des preuves en peu de mots. M. Boze frappé, ou des raisons que je lui donnois de cette matiere affluente, ou de celles qu'il trouva lui-même; (car par combien d'endroits ne se manifeste-t-elle pas à un homme qui fait lui-même ces sortes d'expériences, & qui n'a point interêt de la

(*a*) Le 25 Avril précédent, j'avois lû à notre rentrée publique, le Mémoire qui a pour titre : *Conjectures sur les causes de l'Electricité.*

méconnoître ?) ne balança point de l'admettre ; il fit même imprimer ma lettre par forme d'appendice à son Ouvrage, & quand il en a parlé depuis ce n'a été que pour marquer ses regrets de ce que cette cause si féconde des phénoménes électriques avoit échapé à ses recherches : *Nescio quo infausto natus sidere huic principio non majore studio incubuerim, quod Nolleti inter manus fœcondissima mater omnium electricorum factum est phenomenorum.* (a) Ce n'est point par un sentiment de vanité que je rapporte ceci ; mais seulement pour l'interêt d'une vérité fondamentale que je crois être la véritable clef des effets de l'Electricité.

I. DISC. Reponse à M. Bammacare.

C'est cette matiere affluente, adoptée par M. Boze & par bien d'autres depuis, que M. Bammacare appelle *precaria, & ex hypothesi petita.* Voyons maintenant sur quoi il fonde ces deux qualifications ; voici la raison qu'il nous donne de la premiere.

A la page 21 de son Livre dans la note. *On sçait*, dit il, *que M. Nollet admet autour des corps électrisés, deux matieres, l'une qu'il nomme* effluente,

(a) *Tentam. Elect. part. post. p. 33.*

I. DIIC. Réponse à M. Bammacare.

& l'autre qu'il appelle affluente; *mais il donne cela comme une chose dont il n'est pas sûr* : & pourquoi ? *C'est qu'il dit lui-même dans sa Préface ;* « Si j'étois assez » heureux pour avoir trouvé la cause » générale de l'Electricité dans l'ef- » fluence & l'affluence simultanées » d'une maniere très-subtile, pré- » sente par tout, & capable de s'en- » flammer par le choc de ses propres » rayons, & que j'eusse bien prouvé » ces principes qui sont la partie la » plus essentielle de mes explications, » &c. » Comment ? Est-ce qu'il ne sera plus permis à un Auteur d'être modeste? Faudra-t-il donc étaler ses idées avec beaucoup de confiance pour en inspirer aux autres ? Mais outre que cela n'est point de mon goût, je sçais qu'un Lecteur délicat n'aime point qu'on le prévienne ainsi; & si je desire ses suffrages, ce n'est point après la lecture de ma Préface que je les attends, je serai suffisamment flaté, si je puis les obtenir après la lecture entiere de l'Ouvrage.

Au reste, si ce passage qui vient d'être cité pouvoit prouver, comme on le prétend, que je propose la matiere

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

électrique affluente, comme une chose dont je suis incertain, il prouveroit donc aussi mon incertitude & mes doutes sur la matiere effluente, sur les mouvemens contraires de ces deux matieres, sur leur collision, en un mot sur tout ce que j'ai dit dans le corps de mon Ouvrage; car ce peu de mots en est comme le précis. Voilà une étrange façon d'argumenter contre un Auteur, & si je faisois des Livres à Naples, je vois bien qu'il faudroit écrire mes Préfaces sur un autre ton qu'à Paris, où l'on ne prend point les gens au mot quand ils parlent d'eux-mêmes.

Mr. Bammacare alléguera sans doute quelque raison plus solide que celle qu'on vient de voir, pour rejetter cette matiere affluente qu'il ne peut se résoudre à admettre. A la page 166, après avoir exposé en peu de mots le fond de ma théorie il avoue qu'on ne peut pas se dispenser de reconnoître une matiere qui retourne au corps électrisé, & qu'on peut nommer affluente; mais que cette matiere n'étant autre chose que les émanations du corps électrisé,

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

repoussées par l'air ambient, on peut se passer de celle que je suppose *gratuitement* venir des corps environnans ; ainsi il lui donne l'exclusion, 1°. Parce qu'elle est inutile ; 2°. Parce qu'elle n'est connue que par ma supposition, 3°. Parce qu'il y a une contradiction manifeste à faire venir une matiere électrique des corps qui ne sont point électrisés. Voilà donc trois arguments auxquels il faut que je réponde.

Je conviens de bonne grace que la matiere affluente telle que je l'entends, doit être rejettée comme inutile, (au moins quand il s'agit d'expliquer les attractions électriques,) s'il est vrai qu'elle ne soit fondée que sur une hypothèse, & que la seule matiere effluente repoussée par l'air extérieur ou ambient, suffise pour rendre raison de tous les Phénoménes dans l'explication desquels j'employe le jeu des deux matieres. Mais ce n'est qu'à ces deux conditions que je me rendrai ; car quand bien même on pourroit attribuer à d'autres causes, les effets qui me paroissent appartenir à la matiere affluente dont je fais

ufage, fi cette matiere n'eft pas, comme on me le reproche, une pure hypothèfe, mais un fait bien établi & bien prouvé; dût-elle paroître à M. Bammacare encore plus inutile, je ne la rejetterai pas. Examinons maintenant ces deux points.

I. Disc. Réponfe à M. Bammacare.

Quand je vois fortir de mes doigts, d'un morceau de métal, d'un bâton préfenté à peu de diftance d'un corps qu'on électrife, des jets continuels d'une matiere enflammée, tout-à-fait femblables pour la couleur, pour l'odeur, &c. à ceux qui s'élancent d'une barre de fer électrifée; quand je vois la même chofe arriver à tous les corps qui s'approchent de même & tous enfemble d'un globe de verre que l'on frotte; * eft-ce donc faire une hypothèfe que de dire d'après ce que j'ai vû & fenti, qu'il vient des corps environnants, au corps électrifé, une matiere, & que cette matiere reffemble à la matiere électrique?

* *Effai fur l'Elect.* p. 78.

Si je me fais électrifer fortement, & qu'une perfonne non électrique me préfente fon doigt, une épée, &c, à quelques pouces de diftance, ou j'en

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

vois venir une aigrette lumineuse ; ou je sens un vent très-marqué qui sort de ces corps ; (*a*) ferai-je encore une supposition gratuite, si je dis qu'il sort de-là une matiere qui est affluente à mon égard?

Qu'est-ce qui souleve la surface d'une liqueur que l'on présente à quelques corps électriques? Qu'est-ce qui la souleve cent fois de suite, si l'on se donne la peine de l'éprouver ? n'est-ce pas une matiere qui fait effort pour en sortir ?

Par quelle raison plus naturelle, que par les efforts d'une matiere affluente, les feuilles légeres que je tiens sur ma main, s'élevent-elles rapidement vers le tube électrique ?

Et pourquoi des corps légers sont-ils attirés plus rapidement de dessus ma main, de dessus une plaque de fer, que de dessus un gros gateau de résine ? N'est-ce pas parce que ce dernier support fournit moins de matiere affluente, que les corps animés & les métaux ? & si cette derniere

(*a*) Cette expérience réussit immanquablement, mais il faut que l'électricité soit un peu forte.

raison

raiſon paroiſſoit imaginée à plaiſir, il n'y a qu'à préſenter un morceau de cette matiere réſineuſe au globe de verre électriſé, on remarquera bien qu'il n'en ſort pas comme des doigts & du métal, de ces jets lumineux dont j'ai fait mention ci-deſſus.

I. Disc. Réponſe à M Bammacare.

Enfin, ſi l'on attribue d'un commun accord les évaporations ou les écoulemens accélérés des liquides qu'on électriſe, à la matiere effluente, qui en entraîne les parties, quel moyen de ne point attribuer à la matiere affluente ces mêmes accélérations, quand on les obſerve, comme je l'ai fait, & comme tout le monde le peut faire, dans des corps non électriſés, mais ſeulement placés à une certaine proximité de ceux qu'on qui le ſont. *

M. Bammacare n'auroit-il donc aucune connoiſſance de tous ces faits; les a-t-il trouvés ſi peu concluans en faveur de la matiere affluente, qu'il ſe ſoit encore cru en droit de la regarder comme une pure ſuppoſition, pour laquelle je devois demander grace; *precaria & ex hypotheſi petita*? Ou bien enfin a-

* *Voyez le quatrième & cinquième Diſcours ci-après.*

F

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

t-il pensé que tous ces phénoménes s'expliqueroient mieux par la réaction de l'air; par le *vortex aëreus* qu'il suppose ?

Mais si je demandois à mon tour des preuves de cette cause à qui l'on donne si libéralement la préférence ; n'en ai-je pas acquis le droit maintenant ? On dit bien que les émanations électriques doivent refouler l'air des environs ; le comprimer, tendre son réssort ; mais je ne vois dans aucun endroit du Livre que cela soit prouvé, comme un fait ; par conséquent, jusqu'à ce qu'on le fasse, je dirai librement que *le vortex aëreus*, est une hypothese.

J'examinerai ensuite cette hypothese, pour voir comment elle quadre avec les principes de physique ; & avec les phénoménes que l'on ne peut pas révoquer en doute. Pour ne point perdre de vûe, ou plutôt pour pénétrer, autant qu'il me sera possible, le sens de mon Auteur, (car je le trouve un peu obscur en cet endroit,) je traduirai littéralement le quinziéme §, où il établit son systême. *Ce qu'il y a*, dit-il, *de*

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

remarquable touchant les émanations électriques, c'est qu'elles ne pénétrent pas aussi loin dans l'air ; & ne s'y répandent pas autant que celles des autres corps, mais en le repoussant & en le séparant, elles se meuvent autour des corps électriques, & reviennent sur elles-mêmes : c'est pourquoi j'appelle atmosphere électrique, un espace d'air séparé, (aëris separati,) *dans lequel les plus grandes émanations s'étendent, jusqu'à ce qu'elles soient arrêtées par l'air ambient non séparé,* (à vortice aëris non separati.) *Or il faut remarquer avec attention ce que je dis ici de l'air ambient ; car c'est lui qui en faisant effort, pour se rétablir, devient cette matiere affluente, ou revenante qui opere l'attraction électrique.*

Je ne comprenois pas d'abord ce que l'Auteur entendoit sous les noms d'*air séparé* & d'*air non séparé* ; mais ayant consulté avec attention les §§. 41, 53 & 93, où il renvoye ; je me suis mis au fait de sa pensée : Il entend qu'un corps électrique nouvellement frotté, exhale de toutes parts une matiere subtile qu'il ap-

I. DISC.

Réponse à M. Bammacare.

pelle, *aër igneus*, que ces émanations qui vont, dit-il, & reviennent continuellement, forment autour de ce corps, & jusqu'à une certaine distance, une atmosphere qui oblige l'air environnant de s'éloigner; & c'est cet espace vuide d'air, & rempli par les émanations électriques, qu'il nomme *aër separatus*. L'air qui enveloppe de toutes parts l'atmosphere électrique, à laquelle on suppose une figure arrondie : c'est ce qu'il appelle *vortex aëris non separati*, dans d'autres endroits, *vortex aëreus*.

Voilà l'idée que M. Bammacare se fait des atmospheres électriques. Quant aux fonctions qu'il leur donne, les voici : Comme les émanations électriques vont & reviennent continuellement, l'air ambient qui les suit, à cause de son ressort, entraîne avec lui, soit en allant, soit en revenant, les corps légers qu'il rencontre en son chemin : & c'est ainsi qu'il prétend expliquer les attractions & les répulsions.

Des exhalaisons qui reviennent sur elles-mêmes, & dont les mouvemens

alternatifs égalent en vîteſſe ceux que nous répréſentent les corps légers qui ſont attirés & repouſſés par un tube électrique ! Des exhalaiſons qui repouſſent l'air devant elles, comme pourroit faire un corps ſolide, & qui s'y trouvent emboitées comme ſous une voute ! Voilà, je crois, ce qu'on doit appeller des ſuppoſitions, & des ſuppoſitions qu'on ne peut recevoir qu'en leur faiſant beaucoup de grace : *precaria, & ex hypotheſi petita* : parce qu'il n'y a rien dans la nature qu'on puiſſe citer, pour exemple, ſi ce n'eſt peut-être la flamme qui occupe autour du corps qu'elle conſume, un eſpace environné d'air, mais qui ne revient pas ſur elle même, ou plutôt ſur le corps embraſé d'où elle émane ; les exhalaiſons empoiſonnées (*méphitis*) qui rampent ſur le terrein dans la *grotte du chien*, la fumée qui retombe dans le vuide, ſont viſiblement des effets de la peſanteur qui n'ont rien de commun avec la vertu électrique qui agit dans tous les ſens ; & je croirois perdre mon

Réponſe à M. Bammacare.

I. DISC.

Réponse à M. Bammacare.

tems, que de l'employer à réfuter de pareils argumens.

Mais cette hypothese qui ne ressemble à rien de ce que nous offrent les effets naturels, recevons-la pour un moment, & voyons si elle quadre avec les faits. Si c'est l'air repoussé & comprimé par les émanations électriques, qui doit amener, en vertu de son ressort, les corps légers vers celui qui est électrisé, pourquoi ces mouvemens sont-ils si vifs dans le vuide de Boyle? dira-t-on qu'il reste toujours de l'air dans le récipient? la ressource est bien foible: il faudroit donc que les effets de l'électricité y parussent aussi affoiblis que le ressort de l'air qui peut y être resté. C'est pourtant ce qu'on ne voit pas; & ce seroit éluder misérablement la difficulté, que de le supposer, contre tout ce que les observateurs ont vû.

Quand une petite feuille de métal électrisée se tient & flotte en l'air au-dessus du tube de verre qu'elle a touché, comment ne nous montre-t-elle pas par un milion de mouvemens alternatifs ceux de la voute d'air que

l'on prétend qui est poussée, & qui se rétablit continuellement.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

Enfin pourquoi dans l'atmosphere d'air séparé, que M. Bammacare nous fait regarder comme le vuide de Boyle, les animaux respirent-ils à leur aise? pourquoi le feu & la flamme y subsistent-ils sans s'éteindre, &c? est-ce que les émanations électriques qui remplissent cet espace, sont de la même nature que l'air grossier de notre atmosphere? Qui voudra le croire?

Il est inutile que j'en dise davantage, pour faire voir le peu d'accord qui se trouve entre l'hypothese que j'attaque, & les faits pour l'explication desquels on l'a imaginée; & je puis dire en général, qu'on ne parviendra jamais à donner une explication plausible des phénoménes électriques, par aucune hypothese, dans laquelle on fera entrer l'action de l'air, au moins de celui que nous respirons, & qui ne passe point à travers les corps compacts, comme le verre, le métal, &c. C'est en partie par cette raison que M. Boze a abandonné ses premieres idées sur le mé-

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

chaniſme de l'Electricité, qui avoient quelque reſſemblance avec celles dont je viens de faire la critique ; & je ne doute pas que M. Bammacare n'en fît autant, ſi, comme M. Boze, il avoit fait lui-même les expériences, qu'il les eût vûes & examinées comme lui avec loiſir, & par toutes les faces ; car il paroît par la maniere dont notre Auteur s'exprime dans ſon avant-propos, qu'il s'en eſt beaucoup rapporté aux yeux d'autrui, & qu'il a recueilli de divers Auteurs ce qu'on a écrit ſur cette matiere, pour en former un ſyſtême d'explication. Mais de quelque maniere & avec quelque ſoin que l'on s'étudie à rendre par écrit des phénoménes auſſi ſinguliers & auſſi nouveaux ; on a bien de la peine à les repréſenter tels qu'ils ſont. C'eſt autre choſe de les voir ou de les lire ; & quand on les a vûs, ce n'eſt qu'après y avoir longtems réfléchi, & avoir bien conſidéré la liaiſon qu'ils peuvent avoir les uns avec les autres, qu'un Auteur prudent doit ſe permettre de diſſerter ſur leurs cauſes.

M. Bammacare, en me reprochant une

I. Disc.

Réponse à M. Bammacare.

une contradiction, parce que je dis que la matiere *électrique* affluente vient des corps environnans qui ne sont pas *électrisés*, s'amuse à disputer sur les mots; j'avoue que pour parler plus correctement, il faudroit dire *la matiere qui produit les phénoménes de l'électricité*: mais tout le monde dit *matiere éléctrique*, & l'on s'entend; cela ne suffit-il pas pour m'autoriser, je dis plus, pour m'obliger à parler le langage reçû? La matiere effluente, à prendre les choses à la rigueur, n'est pas plus *électrique*, que celle à laquelle on me reproche d'avoir mal à propos donné ce nom; cependant je la trouve ainsi nommée, (*effluvia electrica*,) dans tous les endroits du Livre de M. Bammacare, où il en est question.

Pour terminer toute dispute à cet égard, il n'y a qu'à s'entendre sur ce qu'on appelle *Electricité*; pour moi, comme je l'ai dit, je fais consister cette vertu dans les mouvemens opposés & simultanés des deux matieres effluente & affluente, & je ne regarde l'état du corps frotté ou électrisé, d'où procedent les émanations

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

électriques, que comme une condition, ou si l'on veut, comme la cause prochaine qui donne lieu à ces deux mouvemens : & en considérant l'électricité sous ce point de vûe, il n'y a pas de contradiction, que l'une des deux matieres électriques, vienne des corps non électrisés, s'il suffit pour cela qu'il y ait dans le voisinage quelque corps frotté qui s'épuise par ses effluences, comme je l'ai expliqué dans mon *Essai*, pag. 148 & suiv.

Voici encore un petit mot contre la matiere affluente que l'on trouve toujours *inutile*; *les étincelles*, dit-on, *ne sortent pas d'elles-mêmes d'un corps électrisé ; il faut les provoquer avec le bout du doigt, ou avec un morceau de métal, &c. mais ce n'est point, comme le dit Mr. Nollet*, « parce » que le doigt fournit une matiere » affluente, dont le choc allume » celle qui vient du corps électrisé, » *c'est qu'en présentant ainsi un autre corps, on divise le peu d'air qui peut être resté dans l'atmosphere électrique, & par-là on donne occasion au feu allumé intérieurement dans le corps électrique, de*

passer au-dehors & de se manifester.

I. Disc.

Réponse à M. Bammacare.

Combien d'objections ne s'attire-t-on point ici de la part de ceux qui sont au fait de cette matiere ! Je n'en veux faire qu'une qui suffira pour montrer que M. Bammacare n'a pas bien concerté l'explication qu'il veut substituer à la mienne ; au lieu de présenter le bout du doigt au corps électrisé, approchez-en un bâton de cire d'Espagne, ou de souphre, cela sera sans doute aussi bon que toute autre chose pour diviser l'air ; vous verrez cependant qu'il ne sortira plus d'étincelles, & que vous ne ferez naître tout au plus qu'une petite lueur morne & rampante : & quand je dis qu'en pareil cas il sort du doigt une matiere qui va au-devant de celle qui sort du corps électrique, est-ce donc une supposition, un *peut-être* qu'on puisse combattre par des probabilités ? n'est-ce point un fait qui se montre aux yeux ? il n'y a qu'à faire l'expérience dans un lieu obscur, & porter la vûe sur le bout du doigt qu'on présente au corps électrisé.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Réponse à M. MORIN, Professeur de Philosophie à Chartres, sur plusieurs endroits de son Ecrit intitulé NOUVELLE DISSERTATION SUR L'ELECTRICITÉ.

JE finissois d'écrire ces réponses, lorsqu'il se présenta un nouvel athlete à combattre : j'appris par les Journaux qu'il paroissoit une *nouvelle Dissertation sur l'Electricité, par M. Morin, Professeur de Philosophie, à Chartres* ; j'en fis la lecture, & je vis que l'Auteur n'étoit point d'accord avec moi, sur quantité de faits, & qu'il désapprouvoit les explications qui se trouvent dans mon *Essai.* Ce qu'il dit contre ma théorie, ne m'embarrasse que médiocrement : ce qui me paroît bon à moi, peut fort bien n'être pas goûté par d'autres. Je n'ai qu'à rapporter ici les objections de M. Morin, & y joindre mes réponses, le Lecteur qui n'a d'autre intérêt que celui de connoître la vérité, jugera sans prévention, & par conséquent mieux que les

I. Disc.
Réponse à M. Morin.

parties belligérantes, de quel côté elle peut être ; & si l'on trouve les raisons de mon antagoniste meilleures que les miennes, je me rendrai de bonne grace, je conviendrai de mon tort, & mon excuse sera, *errare humanum est.*

Mais à l'égard des faits, quel parti prendre ? Dire que M. Morin s'est trompé, c'est presque dire qu'il a voulu tromper les autres, parce qu'il n'est gueres possible qu'un habile homme comme lui, un Professeur de Philosophie, ait pris le change sur des effets aussi simples & aussi faciles à démêler, que la plûpart de ceux dont il s'agit : & quoique je n'aye pas l'honneur de le connoître personnellement, je suis persuadé qu'il a de la candeur, & qu'il n'a voulu en imposer à personne. D'un autre côté, après avoir enseigné tout le contraire de ce que nous apprend aujourd'hui M. Morin, faut-il que je dise que mes yeux m'ont trompé tous les jours pendant 15 ans, ou que, de dessein formé, j'ai donné de fausses apparences pour des réalités ? Outre que

I. DISC. Réponse à M. Morin.

cela me paroît bien dur, ma conscience me dit qu'il n'en eſt rien.

Je n'y vois d'autre expédient, que de faire promptement ſçavoir ceci à tous ceux, qui s'appliquent comme moi, à l'étude des phénoménes électriques, & qui, depuis nombre d'années, comptent avec ſécurité ſur des faits qu'on vient aujourd'hui nous conteſter. Ainſi Meſſieurs Boze, Winkler, Gordon, Lieberkuyn, Muſchenbroek, Allaman, Watſon, Wilſon, Waitz, Du Tour, Jallabert, Le Roi, Darcy, Menon, &c. je vous invite à lire inceſſamment l'ouvrage de M. Morin, & à bien examiner, comme je le vais faire de mon côté, ſi tous ces faits que nous avons donnés pour réels dans nos écrits, & que ce ſçavant Phyſicien nous conteſte, ne ſont pas des *ſyſtêmes, ou des Romans Philoſophiques.*

Voyez, par exemple, ſi un enduit de maſtic de *trois ou quatre lignes* d'épaiſſeur, appliqué ſur une planche, n'eſt pas *auſſi bon*, pour iſoler les corps qu'on veut électriſer par communication, que ces gâteaux de poix ou de réſine, auxquels *le préjugé ou l'ignorance*

Réponse à M. Morin.

nous fait donner jusqu'à sept pouces d'épaisseur. Essayez de frotter vos globes & vos tubes, avec tout ce que vous voudrez, fût-ce avec un *carreau de bois*, & voyez si cela ne fait pas *tout aussi bien* que la main nue, ou tous les coussinets, pour exciter promptement & fortement la vertu électrique. Examinez si au lieu de tenir scrupuleusement nos globes & nos tubes bien secs, tant en dedans qu'en dehors, il ne faut pas au contraire *mouiller la main qui les frotte*, ou la couvrir *d'un gand trempé dans l'eau*, pour ranimer l'électricité, lorsqu'elle languit. Est-il bien vrai que l'humidité ne nuit point à la propagation de l'électricité, ou qu'elle la facilite comme M. Du Fay a prétendu nous l'apprendre par son expérience de la corde mouillée? N'est-il pas nécessaire, plutôt, comme vous le verrez par les découvertes de M. Morin, quand on veut transmettre la vertu électrique par une barre de fer, *d'en chasser la vapeur humide*, en approchant la flamme d'une chandelle? Voyez si un simple bâton, un roseau, une paille, ne mon-

I. Disc. Réponse à M. Morin.

tre pas *autant d'électricité*, que toutes ces chaînes & ces barres de fer dont l'usage s'est tant accrédité parmi nous. Examinez encore si l'électricité d'un globe qui contient de l'eau, n'a pas *autant de force & d'activité*, que si ce même vaisseau étoit parfaitement séché en dedans & en dehors. En place d'une barre de fer, électrisez des bâtons de résine, & voyez s'il n'en sortira pas des *étincelles vives & bruyantes*, malgré la certitude que nous croyons avoir du contraire. En voilà assez pour vous rendre attentifs, la lecture du Livre que je vous dénonce, vous en apprendra davantage.

Voilà je pense tout ce que je puis faire pour le présent ; c'est-à-dire, demander la révision des faits : mais comme sur ces faits, je suis d'accord avec tout le monde, excepté avec M. Morin, en attendant le jugement, je me flate que la présomption sera pour moi. Je demande donc que les phénoménes électriques dont j'ai fait mention dans cet ouvrage ou ailleurs, soient reçûs tels que je les ai exposés, nonobstant la réclamation

de M. Morin, jusqu'à ce que je sois condamné à la pluralité des voix.

I. Disc.

Réponse à M. Morin.

Je passe maintenant à la critique de mes explications. C'est dans la réponse à la sixiéme question * que M. Morin rassemble toutes ses forces contre moi : c'est là qu'il prétend faire voir que je n'ai pas *raisonné juste* dans l'endroit de mon *Essai*, où j'ai enseigné que l'air proprement dit, n'est point cette matiere qu'on nomme électrique, que j'ai eu tort de donner la préférence au feu élémentaire, & que le systême d'une matiere éthérée effluente & affluente, *n'est pas bien physique*.

* *Nouvelle Dissert. sur l'Elect.* p. 180.

Comme on ne dit pas en quoi péche mon raisonnement, je suis obligé de le remettre ici sous les yeux du Lecteur, afin qu'il en juge lui-même. A la page 69. de mon *Essai*, après avoir rapporté trois expériences qui prouvent d'une maniere assez décisive, selon moi, qu'il y a des phénoménes électriques auxquels l'air n'a point de part, j'observe de plus que le fluide, quel qu'il soit, qui opere ces effets, porte avec lui une odeur que l'air n'a point, qu'il

I. DISC. Réponse à M. Morin.

passe à travers les vaisseaux de verre, qu'il devient lumineux, qu'il s'enflamme & qu'il brûle, & je finis par conclurre, que la matiere électrique n'est point l'air de l'atmosphere, mais un fluide distingué de lui, *puisqu'il a des propriétés essentiellement différentes;* & plus subtile que lui, *puisqu'il pénétre dans un récipient de verre.* Je demande en quoi ce raisonnement est vicieux. M. Morin veut-il entreprendre de prouver que l'air par lui-même est sensible à l'odorat, qu'il peut éclairer, brûler, pénétrer le verre? Quand tout cela sera fait, je conviendrai que j'ai mal raisonné.

Mais ce feu élémentaire, dit-on, *à qui vous attribuez les effets de l'électricité; cette matiere céleste n'a pas plus d'odeur que l'air.*

Aussi n'ai-je pas dit que le feu élémentaire seul, & dépouillé de toute autre substance, fût la matiere de l'électricité; j'ai dit au contraire * (& comment peut-on le dissimuler ainsi?) qu'il falloit bien que cet élément fût uni *à certaines parties du corps électrisant, du corps électrisé, ou*

* *Essai sur l'Elect. p. 136. & suiv.*

Réponse à M. Morin.

du milieu par lequel il a passé, & j'ai appuyé cette conjecture spécialement sur l'odeur que l'on remarque à la matiere électrique.

Au reste, je sçais mieux ce que la matiere électrique n'est pas, que ce qu'elle est ; je crois être en état de prouver que ce n'est point l'air grossier que nous respirons, mais quand je dis que cette matiere est au fond la même que celle du feu & de la lumiere, je ne prétens avancer qu'une conjecture (très-probable à la vérité, & presqu'universellement reçûe,) mais une conjecture qui ne tient aucunement au fond de mon systême ; il me suffit d'avoir prouvé que le fluide dont il est question, est capable de pénétrer les matieres les plus compactes, & de s'enflammer par le choc de ses propres rayons : on lui peut donner tel nom qu'on voudra, cela n'interesse point mes explications.

Mais quand on voit M. Morin s'élever ainsi contre moi, parce que j'ai dit que l'air n'étoit point la matiere propre de l'électricité, ne croiroit-on pas, qu'il est à cet égard d'un

I. DISC. Réponse à M. Morin.

avis bien différent du mien ? En un mot, n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui défend la contradictoire, & qui prétend que l'air & la matiere électrique ne sont qu'un ?

Non, ce n'est point cela : M. Morin admet bien autour d'un corps électrisé une sorte d'atmosphere, qu'il nomme *Mossette ;* mais cette atmosphere est un composé d'une infinité de matieres différentes entr'elles, & différentes de l'air : ce fluide n'y entre tout au plus que pour une *milliéme partie ;* ainsi, je vois qu'en m'attaquant sur cet article, il n'avoit d'autre dessein que celui de redresser mon raisonnement, *qui ne lui paroissoit pas des plus justes.*

C'est présentement sur l'effluence & l'affluence de la matiere électrique, que va rouler la dispute ; écoutons le premier argument qu'on m'oppose. « *Que le feu élémentaire contribue, comme cause efficiente & éloignée à l'accension, à la fulguration des mossettes, comme il contribue à l'accension, à la fulguration de notre feu ordinaire ; c'est une vérité à laquelle personne ne*

s'opposera. Mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matiere, & ne la rend point du tout le sujet de l'électricité.

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Tout cela veut dire, je crois, (car je n'en suis pas bien sûr), que j'ai eu tort de déduire l'effluence & l'affluence de la matiere électrique, de ce que cette matiere est capable d'enflammer. Je conviens qu'un raisonnement de cette espece, ne feroit point honneur à ma Logique; mais je défie M. Morin, qui me l'impute, d'indiquer aucun endroit de mes écrits où l'on puisse le trouver : si l'on veut sçavoir au juste ce qui m'a fait conclurre que la matiere électrique étoit en même-tems effluente & affluente, il faut lire ce qui est contenu dans la neuviéme question de mon *Essai* p. 75. & suiv. Passons à un autre argument.

L'affluence du feu élémentaire au globe comme à une source, répugne, ce me semble, aux loix du méchanisme : car enfin les corps ne peuvent jamais affluer qu'aux endroits où ils trouvent moins de résistance, c'est-à-dire, où il y a plus

I. DISC. Réponse à M. Morin.

de repos : (voilà un *c'est-à-dire* de trop ; est-ce que la moindre résistance, se trouve toujours où il y a plus de repos ?) *Or il est clair*, continue-t-on, *que* la rotation *&* le frottement *du globe*, *bien loin de procurer un repos, une espece de stase, d'inertie, ou une moindre résistance, met au contraire les parcelles du verre, la matiere céleste incluse, dans une agitation, dans une oscillation, dans une vibration très-grande, laquelle loin* d'attirer *les corps, doit plutôt* les écarter.

La majeure de cet argument est un principe reçû : bien loin de le contester, c'est sur lui que je m'appuye pour dire qu'il y a moins de résistance dans le verre frotté, qu'il n'y en avoit auparavant ; car puisque les corps se portent toujours vers l'endroit où il y a moins de résistance, & que la matiere électrique des environs, prend son affluence vers le corps électrisé, (ce qui git en fait) *, je pense, qu'après le frottement, il y a moins de résistance dans le verre, & je le pense, non pas parce qu'il a frotté, mais parce que mes yeux

* *Essai sur l'Elect. 9. Quest. pag. 75. & suiv.*

apperçoivent alors une matiere qui se précipite vers cet endroit-là.

Ensuite si je veux porter mes recherches plus loin, & que je me demande à moi-même d'où vient cette moindre résistance dans du verre frotté, j'en apperçois la cause dans les effluences sensibles, dans ces émanations qui s'élancent continuellement du corps électrisé, & qui doivent y laisser un vuide; ce vuide, au milieu d'une matiere qui tend à l'équilibre, comme tous les fluides, ne doit-il pas la déterminer à se porter vers l'endroit où il est, & où l'on continue de le faire naître?

L'affluence & l'effluence de la matiere electrique sont deux faits qui suivent nécessairement l'un de l'autre, & qu'on ne peut nier qu'en prouvant ou la fausseté, ou l'invalidité des expériences sur lesquelles je les ai appuyés; * comment donc M. Morin peut-il les dissimuler, comme il fait, ces expériences, ou leur préférer des raisonnemens, *à priori*, qui n'ont nulle force?

* *Essai sur l'Elect. 9. Quest.*

Je dis qui n'ont nulle force; car 1°. quel avantage prétend-il tirer

I. Disc. Réponse à M. Morin.

du mouvement de *rotation* ? quand ce mouvement feroit pour l'électricité, tout ce qu'on prétend qu'il fait, quand tout ce qu'on prétend qu'il fait, suffiroit pour rendre raison des phénomenes electriques, (deux articles sur lesquels j'ai gardé le silence jusqu'à présent, parce que je me suis renfermé dans les bornes d'une simple défense, mais dont je ferai voir l'abus, quand on voudra,) je demande à M. Morin s'il est permis de s'arrêter à une cause particuliere, quand il s'agit d'une explication générale ; si l'électricité d'un globe de verre dépend de sa *rotation*, d'où vient celle d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Espagne ? 2°. Si le frottement ne faisoit autre chose qu'*agiter la matiere céleste incluse*, comme dit M. Morin ; en effet, je ne vois pas ce qui détermineroit la matiere électrique des environs, à se porter vers le corps frotté : mais pourquoi faire gratuitement cette supposition, quand tous nos sens de concert, nous disent que la matiere électrique sort réellement & continuellement du corps électrisé ?

&

& pourquoi le Philoſophe à qui je répond, voudroit-il me reſtraindre au ſeul mouvement inteſtin de la matiere électrique, tandis qu'il en tire au dehors autantqu'il veut, pour fournir à toutes ſes moffettes ?

I. Disc. Réponſe à M. Morin.

Au reſte, l'effluence de la matiere électrique ne ſeroit peut-être pas l'article qui auroit le plus de peine à paſſer; mais c'eſt la matiere affluente qui ſcandaliſe le plus M. Morin; & pourquoi? c'eſt que je tire de-là la cauſe des attractions apparentes: & pour faire voir qu'il n'en eſt rien, on ſe hâte de prévenir le Lecteur, en diſant: *Si l'on voit les plumes, les fils, les feuilles d'or ou d'argent, s'élancer vers le globe, cela ne vient que de la réſiſtance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer ſe précipite vers l'aiman.*

S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec M. Morin, que l'air pouſſe une feuille d'or vers le globe électrique, *comme il porte un morceau de fer vers l'aiman*; l'un me paroît auſſi vrai que l'autre: mais je ne lui

I. DISC. Réponse à M. Morin.

répond pas que cet aveu de ma part, lui donne gain de cause vis-à-vis des Physiciens, touchant l'explication des phénomenes électriques; car il n'y a pas jusqu'aux Ecoliers qui ne se donnent les airs aujourd'hui de refuser à l'action de l'air toutes les fonctions qu'on avoit essayé de lui attribuer dans le magnétisme.

Après les grands argumens auxquels je viens de répondre, M. Morin ne m'oppose plus que des exclamations: « *Mettre* tout l'univers *en mouvement pour un simple pétillement d'une petite étincelle électrique, ou pour former au bout de la barre une aigrette lumineuse.... C'est en vérité se* tourmenter beaucoup pour pas grand-chose. *Faire pénétrer & fureter la matiere électrique dans l'intérieur des métaux les plus compacts, l'en faire sortir par des rayons saillans*, sans cause manifeste: *c'est peut-être dire de belles choses: mais que tout le monde n'accordera pas.*

Vraiment, je ne sçavois pas que *tout l'univers* dût se ressentir ainsi des expériences que je fais dans un petit coin du monde; comment

cette matiere affluente que je détermine à venir vers mon globe, de proche en proche, feroit fentir fon affluence à la Chine, par exemple; mais voilà qui eft d'une grande conféquence. Hé! Que deviendroient, comme le remarque fort bien M. Morin, les corps vivans, les fpectateurs! *ils perdroient bientôt cet efprit de vie, ce principe de lumiere & de feu qui les anime.*

I. Disc. Réponfe à M. Morin.

Comme tout cela n'arrive pas, on conclut fans façon, qu'il n'y a point de *matiere affluente* : mais moi qui crois qu'il y en a une, la remarque de M. Morin me fait trembler; & je crois déja appercevoir les funeftes effets de ces affluences meutrieres. Quand je lis *le journal de fes plus curieufes expériences*, & que je vois à tout inftant des *diflocations, des palpitations, des fueurs générales, des gens qui ont les extrémités froides, & qui font pâles comme la mort, d'autres qui jettent les hauts cris, des douleurs au coccis, des convulfions d'un quart d'heure, des crampes douloureufes, des engourdiffemens, des immobilités*, &c. je ferois prefque tenté de

I. Disc. Réponse à M. Morin.

renvoyer l'Auteur à ses propres faits, pour le convaincre de la réalité de cette matiere affluente, qu'il me conteste.

Mais si je me suis *beaucoup tourmenté pour pas grand-chose*, oserois-je demander à M. Morin, s'il a trouvé sans se *tourmenter*, tout ce qu'il expose dans son Livre, pour rendre raison de ces petillemens, de ces étincelles & de ces aigrettes, dont il fait si peu de cas? S'il me répond que oui, je lui dois un compliment sur la fécondité de son imagination, ne fût-ce qu'en reconnoissance de celui qu'il me fait sur la *vivacité* de la mienne, à qui il fait tout l'honneur des effluences & des affluences simultanées, en les regardant toujours comme une *hyppothese ingénieuse*. Il faut avoir bien plus imaginé encore pour trouver presqu'autant de *moffettes*, qu'il y a de phénomenes électriques tant soit peu remarquables, *moffette premiere & radicale*, *moffette dérivée & secondaire*, *moffette dérivée subalterne*, *moffette sympatique*, *moffette lumineuse*, *moffette étincellante*, *moffette fulgurante*, *moffette rayonnante*,

moffette embrasante, *moffette concentrée*, *moffette foudroyante* : & où prendre tant de moffettes ? l'Auteur y a pourvû jusqu'au nombre de 1000. passé cela, l'étoffe pourroit bien lui manquer : mais il assure dans plusieurs endroits de son livre, que la moffette radicale, (qui me paroît être le fond de son trésor,) *est composée de mille parties héterogénes*, *célestes*, *sulphureuses*, *aëriennes*, *&c.*

Réponse à M. Morin.

Je finirai ceci par quelques remarques sur la *nouvelle Dissertation*, (& pourquoi n'en ferois-je pas à mon tour ?) ce ne sera cependant que sur certains points qui m'interessent en quelque façon ; car je le répete encore, je n'ai ni le tems ni la volonté d'attaquer ; je ne pense qu'à me défendre, & je crains que ce plaidoyer qui commence à m'ennuyer, ne fasse le même effet sur un grand nombre de mes Lecteurs, sans compter ceux qui s'y trouvent nommés.

1°. Parmi *les plus curieuses expériences* du Journal historique, je vois qu'une mouche exposée aux étincelles électriques, n'a perdu la vie qu'au troisiéme coup, & qu'un lima-

I. DISC. Réponse à M. Morin.

çon a souffert cette torture environ une demi-heure avant que de tomber en *syncope & en convulsion*. Quand je compare ces effets avec ceux que nous voyons communément depuis plusieurs années sur des animaux plus forts, sur des moineaux, sur des pinçons, sur des jeunes pigeons, qui périssent promptement, quand on les applique à pareilles épreuves ; l'électricité de Chartres me paroît assez foible, & telle que je l'aurois attendue *d'une phiole commune de trois pouces de diamettre* montée en guise de globe. Mais d'un autre côté quand je considére ce qui est arrivé à tant de monde dans le laboratoire de M. Morin, tous ces accidens périlleux dont j'ai rapporté une partie ci-dessus ; l'Électricité de Chartres me semble excessive. Comment donc concilier tout cela ? Est-ce que dans le pays Chartrain la complexion des hommes, seroit à proportion plus foible que celle des insectes ? ou bien M. Morin n'auroit-il porté ses épreuves que sur des personnes *à poil roux ?* (*a*)

(*a*) Page 93, l'Auteur dit qu'il a souvent

2°. Je remarque ici tant pour moi que pour ceux qui se trouveront critiqués dans le Livre de M. Morin, qu'il ne faut pas prendre à la lettre tout ce qu'il dit contre l'opinion des autres ; ce ne sont souvent que *des expressions forcées* * *que lui extorque* un certain zéle ; mais qui se trouvent bien adoucies, & même quelque chose de plus, par d'autres endroits de son ouvrage. Par exemple, il dit bien *qu'il ne reconnoît pas l'ingrez de matiere affluente, ni la sortie de cette autre matiere qu'on appelle effluente ;* mais dans toutes ses explications depuis le commencement du Livre jusqu'à la fin, il fait perpétuellement usage d'un fluide qui part du corps électrisé, & d'une autre matiere qui vient à sa rencontre de la part du corps non électrique ; & c'est par le choc & la collision de ces deux matieres, muës en sens contraire, qu'il essaye d'expliquer les aigrettes lumineuses, les étincelles, les inflammations. S'il vouloit seulement avoir la com-

I. Disc. Réponse à M. Morin.

* *Dissert. sur l'Elect. Pref. p. 16.*

remarqué que les personnes d'un poil roux étoient beaucoup plus sensibles à l'électricité que les autres.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

plaisance d'appeller cela *matieres effluente & affluente*, nos deux opinions se rapprocheroient un peu ; mais la sienne perdroit d'autant de sa nouveauté ; & l'on est bien aise d'avoir dit quelque chose de neuf.

Voici encore une preuve de ce que j'ai avancé au commencement de cette remarque. A la page 28. M. Morin parlant des globes de verre qu'on employe dans les expériences, dit que *le scrupule sur le choix, n'est pas des mieux fondé ;* c'est encore une *expression forcée* dont on trouve le correctif à la page 187. *Il est des globes*, dit l'Auteur, *dont le verre est plus sensible au frottement, dont les parties sont plus mobiles, plus élastiques, &c.* Il ne s'agit que de connoître son Auteur, & de sçavoir aprécier ses expressions.

Je regarde aussi comme des *expressions forcées* ; mais dont je n'ai pas encore trouvé le correctif, cette *préférence* que j'ai tant *recommandée*, dit-on, de donner aux cordons de soye & aux gâteaux de résine, pour supporter les corps qu'on veut électriser par communication. Si l'on est curieux

I. Disc. Réponse à M. Morin.

curieux de sçavoir jusqu'à quel point cela est vrai, il faut lire ces paroles de la page 35 de mon *Essai.* » On a » appris de l'expérience, que le sou- » phre, la soye, la résine, la poix, & » *généralement tout ce qui s'électrise* » *aisément en frottant*, est très-propre » à cet effet (à porter les corps qu'on » veut électriser;) ainsi l'on choisit » de ces matieres *celle qui convient le* » *mieux*, suivant le poids, la figure, » ou les autres qualités du corps que » l'on veut soutenir.... ou bien la » personne peut être assise..... sur » une planche suspendue avec des » cordons de soye ou de crin; » si je n'ai point ajouté, *ou de laine*, c'est que ce mot ne s'est pas trouvé au bout de ma plume, car on sçait que cette petite découverte, dont M. Morin paroît se glorifier un peu, a dix-huit ou vingt ans de date. Mais je ne lui en fais point un reproche, il peut fort bien l'avoir ignoré; comme je suis persuadé qu'il n'auroit pas compté au nombre *de ses plus curieuses expériences*, celle de la tabatiere étincelante, celle du métal électrisé entre les dents, & quantité d'autres faits

I. DISC. Réponse à M. Morin.

aussi généralement connus que j'y vois avec quelques légers changemens, s'il avoit sçû que le peuple de Paris s'en divertissoit à la foire il y a trois ans.

3°. Il s'en faut bien que je regarde comme une expérience triviale celle du chat, dont M. Morin fait mention à la page 171. Il y a quelques années que je rendis compte à l'Académie d'un chat électrisé en frottant, par le P. Gordon, jusqu'au point de transmettre son électricité par des chaînes de fer, au bout desquelles on allumoit de l'esprit de vin. Il faut que cet habile Physicien ait frotté l'animal assez rudement, pour produire de tels effets; cependant il n'a rien épouvé d'aussi périlleux que ce que nous raconte M. Morin; peut-être que le chat de Chartres étoit *de poil roux*, & que celui d'Erford étoit noir ou blanc. Quoi qu'il en soit, M. Morin récite son avanture en homme qui a eu peur ou qui en veut faire aux autres; mais dussai-je tomber en *défaillance* comme lui, *& batailler avec la syncope;* je frotterai mon chat sur ma couverture, & je le frotterai de

bonne grace : *il faut bien faire quelque chose de hardi en faveur de sa profession.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

4°. A la page 118 M. Morin tranche net au sujet des paralytiques que j'avois imaginé d'électriser. Cette épreuve selon lui, est plus propre à leur faire du mal qu'à les soulager. Comme ce langage est précisément celui de M. Louis, on peut voir plus haut ce que j'y ai répondu ; il faut observer de plus que M. Morin s'adoucit un peu à la page 196 : cela ne viendroit-il pas de ce que pendant le cours de l'impression, il avoit appris que l'Electricité avoit *fait fortune* à Genève ? Son Livre étoit sorti des mains du Censeur Royal le 5 Octobre 1747, & de son aveu il apprit la guérison du paralytique de M. Jallabert, par le journal du mois de Mai 1748. Ma conjecture est-elle vrai-semblable ? C'est tout ce que je prétends.

5°. Je ne puis m'empêcher de remarquer que partout où M. Morin parle de frotter le verre, il affecte, ou de dire ou d'insinuer que la main nue n'opere pas un frottement plus efficace que tout autre corps, sans

I. Disc. Réponse à M. Morin.

exception, & il garantit toujours le fait par ses propres expériences ; mais si c'est moi qu'il prétend attaquer par ces répétitions affectées, je lui déclare que ces coups portent à faux. Partout où j'ai dit que le frottement de la main nue faisoit mieux que celui d'un autre corps, je n'ai jamais prétendu parler que de la mienne, mon intention n'a point été d'établir une loi générale; rien ne le prouve, & je suis prêt à convenir, par exemple, si cela fait plaisir à M. Morin, que sa main n'est pas aussi bonne que celle d'un autre pour ces sortes d'expériences.

Je ne connois pas d'autres critiques de mon ouvrage que celles auxquelles je viens de répondre : s'il prend envie aux mêmes Auteurs de revenir à la charge, ou à d'autres qu'eux de m'attaquer sur le même sujet, je les prie de faire attention à deux choses ; la premiere, qu'il s'agit ici de Physique purement expérimentale ; c'est donc par des faits bien constatés, par des observations bien suivies, qu'on doit soutenir la dispute, & non pas par des hypothè-

ſes, par des probabilités ſimplement imaginées. 2°. Que les explications renfermées dans la troiſiéme partie de mon *Eſſai*, roulent, & ſont appuyées ſur des propoſitions fondamentales que je compte avoir déduites de l'expérience : ainſi pour me faire voir que je me ſuis trompé, ce n'eſt point aſſez de le dire avec les termes les plus expreſſifs, il faut prouver ou que les faits rapportés dans la deuxiéme partie ſont faux, ou que je les ai mal interprétés. Pour faciliter l'examen qu'on en peut faire, j'ai pris ſoin de diſtinguer par la différence des caracteres, ce qui appartient à l'expérience, d'avec ce qui n'eſt que de raiſonnement ; mais malgré cette précaution & l'avis que j'en ai donné, * je vois que l'on m'a attaqué indiſtinctement ſur l'un & ſur l'autre, ſans aſſortir les armes à la nature du combat ; c'eſt-à-dire que l'on m'a ſouvent oppoſé des raiſonnemens à des faits dont on ne peut pas douter : je ſouhaite qu'on veuille bien doreſnavant diſputer avec plus de regle, afin que les diſcutions que j'aurai à ſoutenir, ſur une matiere à laquelle le Public s'in-

I. Disc. Reponſe à M. Morin.

* *Eſſai ſur l'Elect.* p. 140.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

téresse, puissent être de quelque utilité pour son instruction, & pour le progrès des sciences; autrement, on m'ôteroit le motif le plus capable de m'engager à répondre, & peut-être ne me resteroit-il aucune envie de le faire.





SECOND DISCOURS.

Sur les régles qu'on doit ſuivre pour juger ſi un Corps eſt électrique, ou s'il l'eſt plus ou moins.

DANS l'Electricité, comme dans toute autre matiere de Phyſique, c'eſt ſur le rapport de nos ſens que nous jugeons des choſes ; & nous ne ſçavons que trop combien nos ſens peuvent nous tromper : nous devons donc nous en defier & ſuſpendre notre jugement, juſqu'à ce que nous ayons ſuffiſamment vérifié la fidélité de leur témoignage. Pour voir & annoncer ce que j'ai vû, je dois chercher à le voir pluſieurs fois & dans les mêmes circonſtances ; & ſi le fait eſt difficile à diſtinguer, comme il arrive ſouvent dans les Phénoménes électriques, il eſt à propos que d'autres yeux ſe trouvent d'accord avec les miens : d'ailleurs comme la vûe n'eſt pas le ſeul

II. DISC.

II. Disc.

moyen que nous ayons, pour juger des objets ſenſibles ; il ne doit pas me ſuffire d'avoir vû ce que j'ai cru voir, s'il eſt de nature à ſe laiſſer ſaiſir par d'autres ſens ; car pourquoi ne pas entendre tous les témoins qui peuvent dépoſer d'un fait, ſi l'unanimité de leur voix doit donner plus de certitude à nos connoiſſances ? Tout homme qui ne veut ni ſe tromper, ni tromper les autres, ſe rendra volontiers à ces maximes ; mais avec beaucoup de bonne foi, l'on peut prendre le change ſur un fait, parce qu'on en aura changé les circonſtances ſans le ſçavoir, ou ſans y faire attention. Tel croira répéter une expérience connue, qui en fera une toute nouvelle, parce qu'il aura regardé comme ſans conſéquence quelque changement de procédé qui eſt eſſentiel, & les réſultats comparés ſe trouvent différens.

Deſſein de ce Diſcours.

C'eſt pour éviter de pareilles erreurs que j'ai réfléchi ſur certains phénoménes d'électricité, la plûpart déja connus, mais qu'il eſt important de ne point perdre de vûe, quand on veut ſçavoir ſi l'électricité d'un corps

eſt par elle-même plus ou moins grande : ces réflexions m'ont ouvert les yeux ſur des difficultés qui m'arrêtoient depuis longtems : j'ai lieu de croire qu'elles pourront être de quelque utilité à ceux qui auront le même examen à faire.

Signes auxquels on reconnoît ſi un corps eſt plus ou moins électrique.

Attirer & repouſſer des corps légers, qui ſont à une diſtance convenable ; faire ſentir ſur la peau une impreſſion ſemblable à peu près à celle du coton légerement cardé, ou d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flotante en l'air, répandre une odeur qu'on peut comparer à celle du phoſphore ou de l'ail, lancer des aigrettes d'une matiere enflammée, étinceler avec éclat, piquer très-ſenſiblement le doigt ou toute autre partie du corps qu'on préſente de près ; enfin communiquer à d'autres corps la faculté de produire ces mêmes effets pendant un certain tems ; voilà les ſignes les plus ordinaires ſur leſquels on a coutume de juger ſi un corps eſt actuellement électrique, & ſa vertu paſſe pour être d'autant plus forte, que chacun de ces phénoménes ſe

II. DISC.

manifeste davantage & avec plus de durée.

Le concours de tous ces signes ne peut guéres tromper, si l'on conçoit l'électricité sous une certaine idée.

J'avoue qu'en jugeant avec toutes ces preuves ensemble, il sera difficile de se tromper, tant que l'on considerera l'électricité comme l'action d'une matiere à qui l'on fait prendre un certain mouvement, non-seulement dans le corps electrisé, mais aussi dans ceux qui l'environnent ou qui le touchent, suivant l'idée que j'ai taché d'en donner dans mon *Essai :* * car tous ces effets extérieurs étant l'action de la matiere électrique, on ne risquera rien de conclurre que l'électricité est plus ou moins forte, quand on verra augmenter ou diminuer cette action même dans laquelle on la fait consister; mais si l'on regarde le corps électrisé comme un agent capable d'operer au dehors, en vertu d'un certain état qu'on lui a fait prendre, & d'une matiere qu'il anime de son propre fond, je vois qu'il y aura bien des cas où l'on pourra porter un faux jugement : car je crois être en état de prouver que presque tous ces phénoménes, dont je viens de faire l'é-

* P. 148 & *suiv.* & p. 166.

On risque de se tromper même avec tous ces signes, si l'on conçoit l'électricité comme une vertu résidente dans le corps électrique.

numération, & que l'on prend communément comme des marques d'une électricité plus ou moins forte, peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, quoique le corps électrisé persévere d'ailleurs dans le même état, ou du moins sans que l'on ait des raisons suffisantes pour croire qu'il en ait changé : je puis faire plus ; il m'est possible de montrer qn'un corps que l'on n'a eu nullement intention d'électriser, & que l'on regarde communément comme ne l'étant pas, fait quelquefois d'une maniere très-marquée, tout ce qui annonce une forte électricité, acquise par frottement, ou communiquée, attractions, répulsions, attouchemens d'émanations invisibles, aigrettes lumineuses, étincelles, piquûres, inflammations ; on connoît déja une grande partie des faits qui peuvent servir de preuves à ce paradoxe ; je vais les rappeller en peu de mots, & j'y en joindrai quelques autres, dont j'ai fait la découverte depuis la publication de mon *Essai*.

Parce que toutes ces apparences extérieures peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, sans que le corps électrisé en ait ni plus ni moins de vertu.

Examen des attractions & répulsions considérées comme signes d'électricité.

II. DISC.

PREMIERE EXPERIENCE.

Expériences qui prouvent que le corps que l'on nomme communément *non électrique*, attire & repousse comme ceux qu'on a électrisés *ex professo*.

Qu'une personne qu'on électrise sur un gâteau de résine, étende le bras, & soutienne sur sa main un carton couvert de petits fragmens de feuille d'or; qu'une autre personne non électrisée porte le bout du doigt à 5. ou 6. pouces au-dessus du carton, vous verrez toutes les feuilles de métal s'élancer vers ce doigt non électrique, (ou regardé comme tel,) & rejaillir comme elles ont coutume de faire, lorsqu'étant posées sur une table, on leur présente un tube de verre nouvellement frotté.

II. EXPERIENCE.

Laissez tomber sur un tube électrisé, une très-petite feuille de métal; dès qu'elle aura touché le tube, devenue électrique elle-même elle s'élevera au-dessus, & demeurera suspendue en l'air, comme je l'ai rapporté à la page 78. de mon *Essai*: presentez alors le doigt à ce petit corps flottant, & vous pourrez re-

marquer que non-seulement il se jette avec précipitation sur le doigt non électrique qu'on lui présente, mais aussi qu'il rejaillit immédiatement après, comme lorsqu'il est repoussé par le tube qui l'a électrisé : ce dernier effet est encore plus sensible, si au lieu du doigt, vous présentez à la petite feuille un écu ou quelqu'autre morceau de métal, au bout d'un bâton de cire d'Espagne.

III. EXPERIENCE.

On peut faire un petit carillon, en laissant pendre au bout d'un fil, une grosse aiguille à coudre, entre deux timbres, ou entre deux verres à boire, dont un est électrisé par communication, tandis que l'autre ne l'est pas : car tant que dure l'électricité, l'aiguille ne cesse d'aller d'un verre à l'autre, & de les heurter tous deux alternativement.

IV. EXPERIENCE.

Si l'on électrise un bassin plein d'eau, dans lequel on a mis flotter

II. DISC.

des petites boules de bois ou de verre soufflé, ces petits corps électrisés par communication, sont attirés & repoussés sensiblement par tout ce qui n'est point électrique, comme on sçait qu'ils le seroient par un corps électrisé, s'ils ne l'étoient pas eux-mêmes.

Conséquence qu'on peut tirer de ces Expériences.

Ces expériences, & une infinité d'autres que je m'abstiens de rapporter, prouvent, comme on voit, qu'un corps sans être électrisé, peut attirer & repousser les corps légers qu'on lui présente, & que ces mouvemens alternatifs, qu'on peut regarder pourtant comme des marques certaines d'électricité, ne nous apprennent pas toujours par eux-mêmes le sujet où réside cette vertu.

Objection.

On me dira peut-être que ces prétendues attractions & répulsions, que j'attribue au corps non électrisé, en présence de celui qui l'est, ne sont que de fausses apparences; que l'électricité qui réside alors dans le plus libre des deux, lui fait faire le mouvement, dont l'autre est incapable, à cause de son immobilité, comme l'aiman qui attire le fer, pa-

toît en être attiré lui-même, quand ſa maſſe eſt plus mobile que celle du métal qu'on lui préſente.

Réponſes.

L'exemple de l'aiman ne peut rien éclaircir ici : tant que l'on ignorera par quel moyen la nature opere les phénoménes du magnétiſme, on ne pourra pas décider ſi c'eſt l'aiman, qui attire le fer, ou le fer qui attire l'aiman, ou ſi l'action de l'un ſur l'autre eſt réciproque.

Instances.

Mais comment me prouvera-t-on que ces apparences dont il eſt ici queſtion, ſont trompeuſes ? que le corps non électriſé, n'attire pas réellement celui qu'on a rendu électrique par frottement ou par communication ? Eſt-ce parce qu'il paſſe pour conſtant que la vertu electrique ne ſe manifeſte pas, ſans être excitée par quelque préparation ? Eſt-ce parce que dans le cas dont il s'agit, le corps non-électriſé ne donne d'ailleurs aucune marque d'électricité ? Enfin eſt-ce parce que tout corps actuellement électrique, annonce ſon état par des émanations ſenſibles ?

Réponſe à la premiere inſtance.

A la premiere de ces raiſons je réponds, premierement : Qu'en matie-

II. DISC.

re de physique, il n'est point de regle établie, qu'une expérience décisive ne puisse abolir ou restraindre. Il est vrai qu'il passe pour constant qu'un corps ne s'électrise point de lui-même, ou sans certaines préparations que l'usage a fait connoître; mais si l'on voyoit faire à ce corps qui semble n'avoir été nullement préparé, tout ce que fait celui qui a été électrisé par les voyes ordinaires, l'évidence du fait n'obligeroit-elle pas à mettre au moins une restriction à la loi générale? Secondement: Je ne conviens pas que dans le cas présent, le corps qui attire, n'ait reçû aucune préparation; j'en apperçois une: dès qu'on l'approche du corps électrisé, cette proximité me paroît suffisante, pour déterminer la vertu électrique à se manifester; & elle suffit en effet, comme je le ferai voir ci-après.

Réponse à la seconde instance.

Quelle conséquence pourroit-on encore tirer contre moi, de ce que la personne non-électrisée, n'attire que par le bout du doigt seulement les feuilles d'or qu'on électrise & qu'on lui présente? Cela prouve tout

tout au plus que ſon électricité ne ſe manifeſte que par cet endroit, & je ne prétends pas autre choſe Mais eſt-il démontré en quelque endroit qu'un corps ne peut jamais devenir électrique ſans l'être de toutes parts? Et qui ſçait ſi ce même homme non iſolé, dont la main attire & repouſſe, ne feroit pas la même choſe par toutes les autres parties de ſon corps, ſi l'électricité du corps iſolé, qui fait naître la ſienne, devenoit beaucoup plus forte, ou duroit plus longtems?

Si j'avois un parti à prendre ſur cette queſtion, j'inclinerois beaucoup, & je déciderois preſque pour l'affirmative: parce que depuis qu'on eſt dans l'uſage de communiquer l'électricité par le moyen des globes de verre dont l'action eſt continuelle & bien plus forte que celle des tubes, pluſieurs phyſiciens ont obſervé, & je l'ai vû moi-même pluſieurs fois, que des perſonnes qui n'étoient pas tout-à-fait iſolées, s'électriſoient entierement, en plongeant la main dans la ſphere d'activité du corps électrique.

II. DISC.

Réponse à la troisiéme instance.

Quant à la troisiéme raison, sçavoir qu'un corps actuellement électrique devroit annoncer son état par des émanations sensibles, on ne doit pas la produire pour prouver que la main, ou une verge de fer qu'on présente, sans être isolée, à des corps électrisés, n'est point électrique elle-même. Si ces émanations sont des preuves certaines d'électricité, comme tout le moude en convient, je puis citer des expériences, qui m'ont fait sentir & voir de la part de ces corps qu'on regarde comme n'étant pas électriques, tout ce que j'apperçois, à la surface & aux environs de ceux qui sont reconnus pour l'être. De ce nombre, sont tous les faits que j'ai rapportés dans mon *Essai*, pour établir l'effluence & l'affluence simultanées de cette matiere subtile qui produit les phénoménes électriques : car en faisant voir que ce fluide vient au corps électrisé, non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi, & avec plus de force, des corps solides qui sont placés aux environs, je crois avoir suffisamment prouvé qu'en pré-

ſence d'un corps électriſé, celui qui ne l'a pas été, & qui n'eſt point iſolé pour l'être entierement par communication, devient comme une ſource d'émanations ſenſibles qui tendent au corps électrique : il me ſuffira donc d'ajouter ici un fait que je regarde comme une preuve ſans replique de l'exiſtence de ces écoulemens électriques, de la part des corps qu'on conſidere comme n'ayant point d'électricité actuelle.

V. EXPERIENCE.

Faits qui prouvent que le corps que l'on nomme *non électrique*, l'eſt véritablement, ou repréſente les mêmes effets que s'il l'étoit.

J'électriſe fortement par le moyen du globe une perſonne qui ſe tient de bout ſur un gâteau de réſine : en continuant de l'électriſer ainſi, je lui fais étendre la main qui ne touche point au globe, dans une ſituation verticale ; une autre perſonne qui n'eſt point iſolée de même, mais ſimplement de bout ſur le plancher de la chambre, étendant le bras horiſontalément, préſente un doigt vis-à-vis cette main, à une diſtance de 7 à 8. pouces, (*voyez fig.* 1.) alors il ſort de ce doigt une matiere inviſible,

II. DISC. qui fait contre la main électrisée un souffle très-sensible, & tout-à-fait semblable à celui qu'on a coutume de sentir au-dela des aigrettes lumineuses d'une barre de fer qu'on électrise.

Si l'on approche ensuite le doigt plus près de cette main électrisée, comme à la distance de trois pouces, ou un peu moins, cette matiere invisible qui ne faisoit qu'un souffle s'enflamme alors avec un sorte de bruissement, & se fait appercevoir sous la forme d'une belle aigrette, qui ne differe en rien de celles qu'on voit briller au bout de la barre de fer qu'on électrise.

En approchant le doigt encore plus près de la main électrisée, on voit l'aigrette lumineuse dont je viens de parler, se resserrer, & former un trait de feu fort vif, qui éclate avec bruit & avec douleur de part & d'autre, comme il arrive quand on s'approche pour toucher un corps fortement électrisé.

Enfin l'aigrette de matiere enflammée & le souffle qui la précéde, font sentir l'odeur de phosphore ou d'ail,

II. DISC.

abſolument de la même maniere que les extremités d'un corps qu'on éle-ctriſe pendant un certain tems par communication : & l'on obſerve tous les mêmes effets, ſi, au lieu du doigt, on préſente le bout d'une verge de fer, ou de quelqu'autre métal, à la main, au viſage, & quelquefois auſſi à tout autre endroit du corps de la perſonne qu'on électriſe, malgré l'interpoſition des habits.

On reconnoît donc par le détail de cette expérience qu'il eſt des cas où l'on voit faire à un corps qui eſt conſidéré comme non électrique, tous les effets que l'on prend communément pour les ſignes les plus certains d'une électricité bien décidée: de ſorte qu'en pareil occaſion, ſi l'on appercevoit ces phénoménes par une porte ou une fenêtre entr'ouverte, qui empêchât de voir l'appareil, & qui ne découvrît que les effets, il ſeroit bien difficile, je pourrois dire impoſſible, de décire à coup ſûr quel eſt celui des deux corps ſur qui l'on fait agir immédiatement le globe, & que l'on doit regarder comme poſſédant en ſoi la vertu électrique, en ſup-

II. Disc.

posant qu'on ne la voulût reconnoître que dans l'un des deux seulement.

Ce que l'on doit conclurre de cette discussion.

Doit-on conclurre de-là que ces effets dont je viens de parler sont des signes équivoques d'électricité ? non : ce que je prétends seulement, c'est que dans les cas dont j'ai fait mention, & dans tous ceux qui leur ressemblent, on doit considerer comme électrisé, au moins en partie, celui des deux corps que l'on a coutume de nommer *non électrique*, & qu'on a toujours regardé comme tel jusqu'à présent ; car je viens de prouver que la matiere électrique est effluente & affluente pour lui comme pour l'autre, puisqu'il attire & repousse comme lui ; & ce double mouvement me paroît être le premier effet sensible qui résulte des moyens qu'on employe pour faire naître l'électricité. En corigeant ainsi les idées, je ne veux cependant rien changer aux expressions reçues, & je continuerai d'appeller le *corps non électrique*, celui qui n'est point isolé, & sur qui l'on ne fait point agir immédiatement, le globe ou le tube.

En ne changeans

Je voudrois que l'on fît bien atten-



Gobin S.

tion à l'électricité de ce corps, toutes les fois qu'il s'agit de juger de celle de l'autre; car puisqu'elles se manifestent toutes deux en même tems, par des signes qui leur sont communs, on court risque d'attribuer à cette électricité qu'on a dessein d'exciter, & dont on est uniquement occupé, des effets qui pourroient appartenir à celle que l'on fait naître sans y penser : & le corps qu'on aura électrisé, paroîtra faire des effets plus grands, sans cependant avoir acquis plus de vertu, si par *vertu* l'on entend quelque chose qui lui soit propre : les exemples que je vais rapporter mettront ceci dans un plus grand jour.

II. Disc. rien aux expressions usitées, il faut avoir égard à l'électricité du corps, qu'on appelle *non électrique*.

Dans mon *Essai* sur l'Electricité, j'ai établi par voye d'expérience, plusieurs principes, parmi lesquels on trouve ceux-ci : *Que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnans, est assez subtile pour passer à travers les corps les plus durs, les plus compacts, & qu'elle les pénétre réellement ; non pas tous indistinctement & avec la même facilité,*

Principes d'expérience qu'il faut avoir en vûe.

II. DISC.

mais les uns plus aiſément que les autres ; que les matieres ſulphureuſes, graſſes, réſineuſes, les gommes, la cire, la ſoye, &c. ne la reçoivent, & ne la tranſmettent que peu ou point du tout ; enfin que cette même matiere pénétre plus aiſément, & ſe meut avec plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans l'eau, &c. que dans l'air même de l'atmoſphere. De ces principes il ſuit naturellement, qu'un corps, toutes choſes égales d'ailleurs, s'électriſera mieux ſur du métal ou ſur la main d'un homme iſolé, que ſur une ardoiſe, une tablette de marbre ou de bois, ſuſpendue ; c'eſt pourquoi quelques Phyſiciens ſe ſont ſi bien trouvés d'avoir ſubſtitué une platine de fer blanc ou de taule, à la planche ou au guéridon qu'on employoit précédemment pour iſoler les corps aux quels on vouloit communiquer l'électricité du globe de verre. (*a*)

Les corps doivent mieux s'électriſer quand ils ſont poſés ſur des appuis d'une certaine matiere.

Il ſuit auſſi des mêmes principes, que les feuilles d'or & autres corps légers ſeront plus vivement attirés & repouſſés,

Les corps légers doivent auſſi être mieux attirés, s'ils

(*a*) Voyez l'Edition Allemande du Pere Gordon dans le Supl. au §. 27.

repoussés, par un corps électrisé, s'ils lui sont présentés étant sur du métal, ou soutenus par un corps animé, que s'ils étoient placés sur une table de bois, de marbre, &c. Car ce qui les porte vers le corps électrisé, c'est la matiere électrique qui sort de l'appui qui les soutient, & ce qui les en écarte aussi-tôt après, ce sont les émanations qui s'élancent de ce même corps électrisé, & qui ont un mouvement d'autant plus vif, qu'elles trouvent moins de résistance à vaincre pour entrer dans les corps qui s'offrent à leur passage.

font posés sur certaines matieres, quand on les présente au corps électrisé.

Quoique je fusse assez sûr de cette derniere conséquence, j'ai été bien aise de la voir confirmée par l'expérience suivante.

VI. EXPÉRIENCE.

J'ai électrisé un homme par le moyen d'une chaine de fer dont je lui fis une ceinture, & qui aboutissoit au globe électrique. Cet homme avoit les deux bras étendus, & les mains également élevées au-dessus de deux cartons couverts de petites

Fait qui confirme cette conséquence.

II. DISC.

feuilles de métal, dont l'un étoit posé sur la main d'un homme qui étoit debout sur le plancher de la chambre, & l'autre étoit suspendu par trois ficelles à un support de bois ; comme on peut voir par la *Figure* 2. : les corps légers placés sur celui-ci, ne m'ont point paru avoir des mouvemens aussi vifs que ceux du carton que l'on tenoit sur la main, & cette différence a été également remarquable & constante.

Doit-on dire, pour rendre raison de cela, que l'homme électrisé avoit acquis plus de vertu dans une main que dans l'autre ? Outre qu'on voit le contraire en faisant changer de place aux cartons ; il est bien plus naturel de penser que les deux mains également électrisées de la part du globe, ou de la barre de fer, n'ont des effets inégaux, qu'à cause des circonstances plus favorables d'un côté que de l'autre.

Ce n'est donc point assez de voir un corps attirer plus vivement, pour juger qu'il a plus de vertu ; il faut être bien assuré que la matiere élec-

trique affluente qui opere cet effet, n'a point reçu quelque augmentation de force à laquelle il n'a point de part; & cette augmentation de force peut venir non-ſeulement de l'appui qui porte les corps légers, mais même des autres corps qui ſont à une petite diſtance aux environs. Car j'ai préſque toujours remarqué, & je l'ai déja dit ailleurs,* que ces ſortes d'expériences réuſſiſſent mieux lorſqu'il y a une nombreuſſe aſſemblée, ou que les Spectateurs s'approchent pour voir de plus près; excepté le cas où une trop grande tranſpiration de leur part cauſeroit dans l'air de la chambre une humidité trop abondante qui pourroit s'attacher au verre.

* *Eſſai ſur l'Elect.* p. 43.

Autre fait qui prouve la même conſéquence, par le contraire.

Comme les attractions apparentes du corps électriſé deviennent plus vives quand les corps légers ſont poſés ſur des appuis dont il émane beaucoup de matiere affluente; auſſi s'affoibliſſent-elles juſqu'à être quelques fois nulles, lorſque ces mêmes corps repoſent ſur des appuis d'une qualité oppoſée.

II. DISC.

VII. EXPÉRIENCE.

Combien de fois n'ai-je pas vû des feuilles d'or ou des duvets de plume, se gripper & s'attacher à la surface d'une boule de soufre ou de cire d'Espagne très-polie & très-séche, que je tenois d'une main, tandis que de l'autre je présentois un tube de verre fortement électrisé ? Si la feuille de métal se soulevoit un peu, comme pour se détacher de la boule, en lui présentant une autre partie du tube, je la voyois se plisser de nouveau, & se coller contre le soufre, comme si j'avois soufflé dessus. Quand on sçait d'ailleurs que d'un tel appui il émane très-peu de matiere électrique affluente au tube, on devine aisément la cause de ce phénoméne : on voit bien que la petite feuille n'ayant rien, ou n'ayant qu'une impulsion très-foible qui tende à la porter vers le tube, la matiere effluente de celui-ci demeure victorieuse & la tient constamment appliquée au soufre.

Ce qui rend cette explication plus

que vrai-ſemblable, c'eſt qu'un tube moins électrique ne produit pas ordinairement cet effet; en pareil cas il attire mieux & plus sûrement que s'il étoit fortement électriſé; paradoxe qu'on auroit ſans doute bien de la peine à croire, ſi ce n'étoit point un fait facile à vérifier, qui doit être connu de tous ceux qui ſont dans l'habitude de faire des expériences avec le tube, & qui ne négligent point d'obſerver les circonſtances. II. Disc.

En faveur de ceux qui n'auroient pas fait cette obſervation, & qui voudroient la vérifier, je dois avertir que pour voir les choſes telles que je les annonce ici, on doit prendre garde d'échauffer la boule de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, ſoit en opérant près du feu ou au ſoleil, ſoit en la frottant ou en la maniant un peu trop. Car je ſçai à n'en pas douter, (& c'eſt un des principes ſur leſquels j'ai établi ma théorie,) *que la matiére électrique qui ne pénétre que difficilement les corps ſulphureux, réſineux, &c. tant pour y entrer que pour en ſortir, s'y meut avec plus de liberté quand on les chauffe ou qu'on les frotte.**

Attentions qu'il faut avoir en faiſant cette expérience.

* *Eſſai ſur l'Elect.* p. 145.

II. Disc.

Ainsi la matiere électrique qui doit sortir du soufre pour chasser la feuille d'or vers le tube, & qui n'en sort pas ordinairement en suffisante quantité, acquiert par le frottement ou par la chaleur, la liberté d'agir efficacement.

Je dois ajouter encore qu'on réussit mieux avec une boule de 3 ou 4 pouces de diametre, qu'avec un cylindre ou avec une plaque de cinq ou six lignes d'épaisseur, non pas à cause de la figure, mais parce que la matiere électrique qui vient de l'air, par le côté opposé à celui où est la feuille d'or, se fait jour à travers de l'obstacle quand il n'y trouve pas une certaine épaisseur.

Pourquoi dans les expériences de M. du Fay, les corps légers étoient assez bien attirés, quoique posés sur des guéridons de verre & de cire d'Espagne.

Ces deux remarques nous font connoître pourquoi M. du Fay, & ceux qui l'ont imité, n'ont pas laissé que d'enlever comme ils le désiroient, avec le tube électrisé, les corps légers qu'ils avoient posés sur des guéridons de verre ou de cire d'Espagne, matieres peu propres cependant à fournir cette affluence d'où procéde tout l'effet; ces guéridons étoient composés de platines

peu épaiſſes, & on les faiſoit chauffer quand on vouloit faire l'expérience avec plus de ſuccès; mais je puis dire en toute ſureté, qu'on réuſſira encore mieux ſi les platines de ces guéridons ſont de métal

Conſéquences à tirer de ces obſervations.

On peut conclurre de tout ceci que les attractions & répulſions par leſquelles on juge communément ſi le corps électrique a plus ou moins de vertu, peuvent devenir plus ou moins vives, non ſeulement par la nature, mais auſſi par la diſpoſition actuelle, & même par certaines dimentions des ſupports ſur leſquels on poſe les corps légers qu'on veut attirer; d'où il ſuit qu'on doit avoir beaucoup d'égard à ces circonſtances, puiſqu'elles peuvent être occaſion d'erreur, pour quiconque négligeroit d'y faire attention.

Je dois ſuppoſer qu'un Obſervateur qui veut comparer enſemble deux corps électriques, pour ſçavoir celui des deux qui l'eſt davantage, préſente à l'un & à l'autre des corps légers de la même eſpèce, & à-peu-près du même poids; car par rapport à la premiere de ces deux précau-

II. Disc.

tions, perſonne, je crois, n'ignore à préſent qu'il y a des matieres plus ſuſceptibles les unes que les autres d'être attirées ou repouſſées, & que la même barre de fer électriſée, ſans que ſa vertu augmente ou diminue, enlevera mieux une feuille d'or, par exemple, qu'un fragment de papier qui auroit le même poids; mieux encore un ruban mouillé, que le même ruban ſec. Mais ce qu'on pourroit négliger comme choſe indifférente, & qui ne l'eſt cependant pas, c'eſt que les corps légers qu'on préſente pour être attirés & repouſſés, doivent être & d'une grandeur & d'une figure conſtante, pendant tout le tems que l'on compare leurs mouvemens; car on ſe ſouviendra qu'une feuille d'or ou d'argent d'un certain volume, vient plus lentement au tube qu'une autre feuille plus petite du même métal, & que cette feuille un peu chiffonée & ramaſſée en paquet, a des mouvemens moins vifs auſſi que quand elle eſt dévelopée, & libre de ſe préſenter de chant. Cette lenteur ne vient pas comme on le pourroit croire, de ce que la feuille

Néceſſité de préſenter des corps de même grandeur & de même figure, à deux corps électriques, dont on compare les degrés d'électricité.

attirée n'a pas aſſez de légereté ; j'en ſuis certain, parce qu'aulieu d'attirer cette feuille de bas en haut je l'ai ſuſpendue à un fil pour la déterminer à ſe mouvoir dans une direction à-peu-près horizontale, & j'ai toujours vû le même effet, à peu de différence près.

La grandeur & la figure des petits corps qu'on préſente, varient à cauſe de l'atmoſphere inviſible qu'ils reçoivent en s'électriſant.

Ne croiroit-on pas qu'il ſuffit pour ne ſe pas tromper, de ne préſenter que des corps de même matiere & de même meſure ; cela pourroit être en effet ſi ces petits corps ne commençoient pas à s'électriſer eux-mêmes, dès qu'on les préſente au corps électrique dont il s'agit d'éprouver la vertu, ou s'ils s'électriſoient tous & toujours également. Car en s'électriſant, quand ils ſeront d'un certain volume, ils deviendront moins attirables, & ils le ſeront d'autant moins, qu'ils ſeront plus électriſés ; cela pourroit aller même juſqu'à leur faire éprouver une répulſion bien marquée. Or il eſt également vrai que tous les corps s'électriſent par communication, avant même que de toucher au corps électriſé, & que les uns s'électriſent par cette voye,

bien plutôt, & bien plus fortement que les autres. D'où il ſuit néceſſairement que de deux corps également électriques, celui-là fera paroître extérieurement plus de vertu, qui exercera ſon action ſur des corps moins ſuſceptibles de s'électriſer par communication ; & au contraire : c'eſt une conſéquence qui a été apperçue par M. du Tour, & qu'il a pleinement confirmée par une ſuite d'expériences qu'on verra bientôt paroître ; (*a*) il me ſuffira d'en citer une qui me paroît déciſive.

VIII. EXPÉRIENCE.

Que l'on ſuſpende avec deux fils de même longueur, une feuille de faux or, qui ait deux pouces de largeur ou environ, & à 5 ou 6 pouces de diſtance ſur la même ligne un diſque de cire extrêmement mince, & de la même grandeur que la feuille de

(*a*) L'Académie des Sçiences fait imprimer actuellement, un Recüeil des Mémoires qu'elle a reçûs de ſes Correſpondans. Les Expériences de M. du Tour ſe trouveront dans le premier volume de cet ouvrage.

métal : qu'on préſente enſuite vis-à-vis de ces deux corps, & parallelement à la ligne dans laquelle ils ſont, un tube de verre bien électriſé, on verra preſque toujours la feuille de faux or, ne faire vers le tube qu'un très-petit mouvement, tandis que la cire au contraire, paroît conſtamment attirée, & d'une maniere très-ſenſible.

M. du Tour attribue cette différence à la facilité avec laquelle on ſçait que l'Electricité ſe communique au métal, & au peu de diſpoſition que l'on trouve dans la cire à s'électriſer par la même voye. Cette conjecture eſt bien fondée, car en éprouvant ces deux corps auſſi-tôt après l'expérience que je viens de rapporter, on obſerve que la feuille de métal eſt électrique, & que la cire ne l'eſt pas.

Mais pourquoi la feuille de métal, en s'électriſant, devient-elle moins attirable que le diſque de cire qui ne s'électriſe pas ? Je crois qu'en voici la raiſon : c'eſt que l'électricité augmente en quelque façon le volume de la feüille d'or ; les émanations

II. Disc.

invisibles, mais bien réelles qui forment son atmosphere, la mettent plus en prise aux rayons effluens qui viennent du tube, & cette augmentation de grandeur qui rend une très-petite feuille plus susceptible d'être attirée, fait tout le contraire à l'égard d'une plus grande, par des raisons que j'ai exposées ailleurs. (*a*)

Difficultés proposées par M. Allamand.

M. Allamand dans sa Lettre à M. Folkes, (*b*) ne paroît point d'accord avec les autres physiciens sur la difficulté d'attirer des corps d'un grand volume : « J'attire, dit-il, avec mon » tube, une boule de duvet qui a » environ 3 pouces de diametre, ou » une feuille d'or battu, de 4 pou» ces quarrés, qui s'approche du tu» be, en lui présentant sa surface » plane, *& non de côté.*

Réponses aux difficultés de M. Allamand.

A cette difficulté, je réponds premierement, qu'une boule de duvet, qui n'est point de nature à s'électriser aussi fortement que du métal, quoiqu'elle ait 3 pouces de diametre, peut fort bien avoir moins de volu-

(*a*) Essai sur l'Electricité p. 48. & suiv.
(*b* Bibliot. Britann. Janv. Fevr. Mars 1746 p. 411.

ſhe, qu'une feuille d'or, moins grande par elle-même, mais entourée d'une atmoſphere électrique. Secondement, quant à la feuille de 4 pouces quarrés, M. Allamand ne dit pas avec quelle vîteſſe elle s'approche du tube, ni ſi elle s'en approche juſqu'à le toucher: je ſoutiens ſeulement qu'elle eſt toujours attirée plus difficilement qu'une plus petite, qu'elle arrive rarement juſqu'au tube, & qu'aſſez ſouvent elle eſt repouſſée plutôt qu'attirée. Troiſiémement, enfin s'il arrive par hazard que cette feuille préſente ſa ſurface plane au tube, il eſt bien certain que c'eſt un cas rare, ſur lequel on ne doit pas établir une loi générale, & qui s'explique aſſez bien, quand on fait attention que les émanations d'un corps électrique, ne s'élancent pas toujours avec la même force de tous les points de ſa ſurface, & qu'il peut arriver qu'une feuille d'or pouſſée vers le tube, trouve en certains endroits moins de réſiſtance, qu'il n'y en a le plus communément.

Puiſque l'électricité ajoute au volume de certains corps, & qu'elle

II. DISC.

Ce qui suit de ces dernieres considérations.

les rend par-là susceptibles d'être plus ou moins vivement attirés & repoussés, il faudra donc, lorsqu'on éprouvera la vertu électrique d'un corps, par ces mouvemens, ou qu'on voudra la comparer avec celle d'un autre corps, il faudra, dis-je, lui présenter des matieres d'un même genre, & de même volume, & bien prendre garde qu'il n'y reste aucune électricité communiquée dans la premiere épreuve, avant que de les appliquer à une seconde.

On risqueroit beaucoup de se tromper, si l'on ne consultoit que les attractions & répulsions.

Par ces précautions, & par toutes celles dont j'ai fait connoître la nécessité ci-dessus, il est aisé de voir combien on risque de se tromper, quand il s'agit de juger par les seules attractions & répulsions, si l'électricité est plus ou moins grande dans un corps, ou dans un tems, que dans un autre. Examinons maintenant si les autres signes sont moins capables de nous induire en erreur.

Examen des émanations sensibles considérées comme signes d'électricité.

On sçait par les expériences rapportées au commencement de ce discours que les émanations qui se font sentir à quelque distance du corps électrisé, & qui portent avec

elles une odeur d'ail ou de fer diſſous par l'eau forte, viennent pareillement des corps ſolides qui ne ſont point électriſés, ou qu'on regarde communément comme ne l'étant pas, mais qui avoiſinent ceux qui le ſont; ce qui pourroit faire prendre les uns pour les autres, ſi l'on ignoroit le fait, & qu'on ne vît pas de quel côté la perſonne qui opere, fait naître l'électricité : mais comme on ſçait ordinairement par les moyens qui ſont employés, quels ſont les corps ſur leſquels on agit immédiatement, on pourra toujours dire infailliblement qu'ils ſont électriſés, ſi l'on ſent autour d'eux ces émanations dont il s'agit.

Par ces mêmes écoulemens, on ne pourroit pas juger avec autant de certitude, qu'un corps eſt plus électrique qu'un autre, & que le même l'eſt dans un certain tems plus qu'il ne l'a été précédemment, ſans avoir égard à quelques circonſtances dont je vais parler.

Les émanations qui viennent d'un corps

Ceux qui ſont dans l'habitude d'électriſer, doivent s'être apperçu, comme moi, que les écoulemens

II. DISC.

électrisé par frottement, se font communément plus sentir, que celles qui s'élancent d'un corps électrisé par communication.

dont il est ici question, sont pour l'ordinaire beaucoup plus forts & plus étendus de la part d'un corps électrisé par frottement, qu'ils ne le sont par une électricité communiquée; je ne parle ici que de cette étendue sensible, par attouchement, ou par odeur; (car je n'éxamine point à présent si l'action de cette matiere sur les autres corps, s'étend plus loin, lorsqu'elle est animée par le frottement, que quand elle n'a qu'un mouvement communiqué: si une barre de fer, par exemple, électrisée par communication, & un globe de verre de qui elle tient sa vertu, attire à des distances égales ou inégales.) Pour sentir la vérité de cette observation, qu'on se souvienne que le globe de verre médiocrement frotté dans un tems convenable, lance au visage des particules de matiere & une odeur qui se font sentir à plus d'un pied de distance, & qu'un homme qui s'électrise en même-tems par ce globe, ne produit pas communément le même effet. Qu'on se rappelle encore qu'un tube de verre, sur lequel on

on a fait paſſer la main deux ou trois fois, fait preſque toujours ſentir ſon électricité au viſage par une impreſſion qu'on a comparée à celle d'une toile d'araignée, & il eſt bien rare, comme l'on ſçait, que l'électricité communiquée par un tube, s'annonce de la même maniere.

Cependant l'électricité d'un corps frotté n'eſt pas ordinairement ſi forte, que la même vertu communiquée.

Cependant à en juger par les autres ſignes, il n'eſt pas douteux qu'un corps animé ou une barre de métal, ne ſoit communément plus électrique que le verre même qui les a electriſés. Se ſert-on des étincelles qui naiſſent à la ſurface du tube ou du globe, pour enflammer l'eſprit de vin? les piquûres qu'on y reſſent, les aigrettes qu'on y apperçoit, reſſemblent-elles pour la force & pour la grandeur, à celles qu'on voit éclater au bout du doigt d'un homme, ou à la pointe d'une épée qu'on électriſe?

Ce qui ſuit de cette obſervation.

Les émanations électriques qui ſe font ſentir par leur choc contre la peau, ou par leur odeur, & qui ſont aſſûrément des ſignes d'électricité bien certains, ne peuvent donc ſervir à déterminer ſon dégré de force,

ſi les corps électriſés que l'on compare, ont acquis leur vertu par différens moyens, puiſque ces effets, comme on vient de le voir, ſont communément plus ou moins ſenſibles, ſelon la maniere dont un corps a acquis ſon électricité ?

Certaines circonſtances font que l'on reſſent ces émanations ſur la peau, plus fortes qu'elles ne ſont réellement.

Mais quand même il s'agiroit de juger par ces attouchemens de matiere inviſible, ſi le même corps électriſé de la même maniere, a reçu plus ou moins de vertu, il y auroit encore quelque attention à avoir, pour ne pas ſe tromper : il m'eſt arrivé ſouvent de croire ſur ces apparences, qu'un tube avec lequel j'opérois, étoit devenu plus électrique, qu'il ne l'avoit été quelquetems avant, & cependant les autres effets ne me portoient pas à faire le même jugement ; il n'en attiroit pas plus vivement les corps légers, ſes pétillemens n'éclatoient pas davantage, & il ne communiquoit pas ſa vertu d'une maniere plus marquée ; j'ai reconnu depuis ce qui m'en impoſoit : quand une abondante tranſpiration m'a rendu le viſage tout humide, je ſens plus fortement les

émanations du tube, & cela peut arriver, ſans que ces émanations ſoient plus fortes par elles-mêmes, mais parce qu'elles trouvent plus de point d'appui ſur la peau, quand des parties humides en rempliſſent les pores, ou bien peut être parce que la peau alors eſt attendrie, & plus ſuſceptible des impreſſions qui s'y font.

Je ſoupçonne encore une autre raiſon pour laquelle la peau devenue humide éprouveroit plus de picotement en s'approchant d'un tube électriſé, que lorſqu'elle eſt dans ſon état naturel; nous ſçavons par l'expérience, que de tous les corps, & ſur-tout de ceux qui ſont animés, il émane en pareil cas un fluide ſubtil, que j'ai nommé *matiere affluente*, eû égard au corps électriſé. Cette matiere ne ſe fait pas ſentir ordinairement, quand elle ſort de la peau qui n'eſt point humide; mais elle pourroit bien avoir un effet tout différent, lorſqu'elle trouve en ſon paſſage des parcelles d'un liquide viſqueux, dont il lui faut vaincre l'adhérence; & qu'elle n'enléve qu'avec violence. Si mon ſoupçon eſt bien fondé, une

II. DISC.

personne qui eſt en ſueur, reſſent au viſage non-ſeulement les émanations du tube électrique plus fortement que d'ordinaire, par les raiſons que j'ai rapportées, mais encore celles qui s'élancent de ſa peau, & qui en arrachent, pour ainſi dire, l'humidité.

La matiere électrique en ſortant des corps enléve réellement ce qu'elle trouve à la ſurface.

Je ſçais d'ailleurs que la matiere électriques qui ſort des corps ſolides, enleve réellement tout ce qu'elle trouve à leur ſurface, & ſpécialement les liquides dont on les a mouillés.

IX. EXPERIENCE.

Preuve de cette vérité.

J'ai électriſé avec le globe de verre, une verge de fer de quelques lignes d'épaiſſeur, & longue d'environ trois pieds, que j'avois légérement mouillée avec de l'eau, d'autres fois avec de l'eſprit de vin : en paſſant la main à 3 ou 4 pouces de diſtance, *Fig.*3. je ſentois tout au tour de ce métal électriſé un petit vent frais, qui ne pouvoit être autre choſe que la matiere effluente qui me touchoit plus ſenſiblement, qu'elle n'a coutume

de le faire, parce qu'elle étoit, pour ainsi dire, armée des parties du liquide qu'elle avoit détachées & enlevées de la surface du fer.

Je ne prétends avancer qu'une conjecture, quand je dis que les émanations électriques peuvent se faire sentir, lorsqu'elles enlevent la sueur de la peau ; mais c'est un fait dont je suis bien certain, qu'elles emportent réellement les liquides qu'elle rencontrent à la surface, & même dans les pores des corps d'où elles sortent. Pour prouver cette proposition d'une maniere complète, à l'expérience de la verge de fer mouillé, que je viens de citer, je joindrai celle qui suit.

X. EXPERIENCE.

Autre fait très-remarquable, qui confirme la même vérité.

J'observois depuis long-tems qu'en frottant des globes de verre pour les électriser, il s'attachoit à leur surface, une grande quantité de petites taches brunes. Je crus d'abord que c'étoit des saletés qui venoient de mes mains, de mes habits, ou des autres corps qui avoisinoient le ver-

re électrisé : mais ayant ramassé de cette matiere qui ressemble assez à de la cire, par sa consistance, & l'ayant fait brûler sur un charbon, je trouvai quelle avoit l'odeur de poil grillé ; & dès lors je commençai à la considerer comme une substance animale : mais j'étois encore incertain si elle venoit de mon propre corps ou de mes habits. Je me deshabillai donc autant qu'il le fallut, pour décider la question ; & après avoir pris les précautions nécessaires, pour n'avoir rien à attribuer aux autres corps voisins, je frottai le globe, jusqu'à ce qu'étant encore abondamment couvert des mêmes tâches, il me fit voir clairemeut que cette matiere étoit une transpiration forcée, que la matiere électrique affluente au globe, avoit apportée de mon propre corps. (*a*)

Nous devons donc nous défier encore des émanations électri-

(*a*) J'ai déja rapporté ce fait, *Mémoires de l'Académie des Sciences, p.* 118. & j'aurai occasion d'en parler encore dans le cinquiéme Discours, où il s'agit des effets de la vertu électrique sur les corps organisés.

ques, lorſqu'il s'agit de juger par leur attouchement, ſi le corps d'où elles partent, a plus ou moins de vertu qu'un autre; car on a dû voir par les expériences que je viens de citer, que ſi la ſurface de ce corps n'eſt pas ſéche & bien eſſuyée, ou que ce ſoit un corps organiſé, capable de tranſpiration, les écoulemens de la matiere électrique, en peuvent devenir plus ſenſibles au toucher, ſans que pour cela on ſoit en droit de conclurre que l'électricité de ce corps ſoit plus forte.

L'attouchement des émanations électriques peut devenir un ſigne équivoque par certaines circonſtances.

Je paſſe maintenant aux aigrettes enflammées, & aux étincelles piquantes qui ſont les marques les plus connues & les plus ſûres d'une forte électricité, & ſur leſquelles cependant j'aurai encore quelques obſervations à faire.

Examen des aigrettes lumineuſes conſidérées comme ſignes d'électricité.

Quant aux aigrettes, on peut dire en général, que les plus grandes, les plus lumineuſes, celles qui répandent le plus d'odeur, & qui bruiſſent davantage, toutes choſes égales d'ailleurs, ſont auſſi celles qui annoncent une plus forte électricité: mais voici deux faits bien

Les aigrettes, les

II. DISC.

constatés, & qui tirent à conséquence contre cette regle.

Les plus grandes, les plus lumineuses ne sont pas toujours des marques d'une plus forte électricité de la part du corps électrisé.

Premier fait qui le prouve.

1°. Un corps qu'on électrise, & aux extrémités duquel on n'apperçoit encore aucune lumiere spontanée, commence assez souvent à lancer de ces aigrettes lumineuses, sans qu'on l'électrise plus fortement ; mais seulement lorsqu'on en approche la main, un morceau de métal, & généralement toute substance capable de fournir beaucoup de matiere électrique affluente. Quand ces aigrettes paroissent d'elles-mêmes, & sans être excitées, comme je viens de le dire, la présence & la proximité des mêmes corps, qui les allument, quand elles ne le sont pas, ne manquent pas, quand elles le sont, d'en rendre la lumiere plus vive, & les rayons plus allongés : c'est même un moyen dont je me sers avec succès depuis long-tems, & que j'ai déja indiqué pour ranimer, * aux yeux des spectateurs l'Electricité qui paroît foible & languissante.

* *Essai sur l'Elect. p. 44.*

Second fait qui prouve la même vérité.

2°. Tel dégré d'électricité, ou pour parler plus exactement, tel globe frotté, avec lequel on fait paroître

roître dès les premiers instans de belles aigrettes, au bout d'une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, n'en fait paroître aucune, ou ne les produit qu'avec peine, & après un tems assez considérable, au bout d'une barre plus longue & plus grosse, quoique les autres signes annoncent une électricité qui n'est nullement inférieure à celle de la petite verge, ou qui est même sensiblement plus forte.

Le premier de ces deux faits est assez connu; voici des preuves du second.

XI. EXPERIENCE.

Preuves ou confirmation du second fait.

Immédiatement après avoir électrisé une tringle de lit, qui avoit environ 6 pieds de longueur, & 5 lignes & demi de diametre, au bout de laquelle il parut d'abord une ou plusieurs belles aigrettes de matiere enflammée, j'essayai de produire le même effet avec une barre de fer quarrée, qui avoit la même longueur, & qui pesoit 59 livres, les aigrettes ne parurent qu'après un

II. DISC. tems beaucoup plus long ; elles étoient assez brillantes, elles bruissoient & répandoient beaucoup d'odeur ; mais elles étoient courtes, les rayons en étoient moins distincts, & elles s'éteignoient de tems en tems. Cependant les étincelles qu'on excitoit avec le doigt aux angles & dans toute la longueur de cette barre, étoient plus piquantes, & faisoient plus de bruit que celles de la tringle, & le trait de feu qu'elles formoient en éclatant, étoit aussi plus long & plus gros.

XII. EXPERIENCE.

J'électrisai aussi un tuyau de fer blanc, qui avoit environ 5 pieds de longueur, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, on vit d'abord des aigrettes lumineuses à son extrémité la plus éloignée du globe, qui étoit ouverte : je ne fis autre chose que la boucher avec un cylindre de fer, long de 2 ou 3 pouces, & l'on continua d'électriser près de trois minutes, sans qu'il reparût aucune aigrette. Néanmoins les étincel-

les, ſi elles n'étoient pas plus fortes qu'auparavant, étoient certainement auſſi groſſes, & faiſoient des piquûres auſſi douloureuſes.

Ces expériences & pluſieurs autres que je rapporterai ailleurs, me feront conclurre, ſelon toute apparence, qu'une moindre maſſe s'électriſe plus facilement, mais qu'une plus grande eſt capable d'acquérir plus de vertu : ce qui ſervira ſans doute à éclaircir, & peut-être à terminer une queſtion dans laquelle je me ſuis trouvé engagé, ſans y avoir penſé ; ſçavoir, ſi l'électricité ſe communique en raiſon des maſſes, ou plutôt en raiſon des ſurfaces. A préſent, pour ne me point écarter du ſujet que je me ſuis propoſé de traiter dans ce diſcours, je bornerai mes reflexions aux conſéquences qu'on peut tirer des deux faits que je viens de prouver.

Conſéquence du premier fait.

Le premier nous conduit naturellement à penſer que les aigrettes lumineuſes qu'on voit briller aux parties les plus ſaillantes d'un corps électriſé, ne doivent pas toujours la vivacité de leur feu à la ſeule vertu électrique qui en eſt la cauſe premie-

II. DISC.

re, puiſque le voiſinage de certain corps, peut les exciter quand elles ſont éteintes, & les animer quand elles ſont foibles ou qu'elles languiſſent. Un Obſervateur qui examine de près ces effets, doit donc penſer qu'il contribue par ſa préſence à les augmenter, & qu'il riſque de ſe tromper ſur l'intenſité de leur cauſe, s'il néglige d'avoir égard à cette circonſtance qui influe plus ou moins, ſelon la proximité, le nombre & la qualité des corps environnans.

Objection. On dira, peut-être, que ces corps voiſins n'augmentent les effets qu'en augmentant la cauſe; c'eſt-à-dire que dans le cas dont il s'agit, les aigrettes ne deviennent plus vives, que parce que le pouvoir électrique devient plus fort dans un ſujet environné de certains corps.

Réponſe. Cette raiſon a de la vrai-ſemblance, & je ne voudrois pas la nier abſolument, mais j'en apperçois une autre, qui eſt, ſelon moi, plus probable, & qui n'exige pas comme elle que j'admette une augmentation de vertu dans le corps électriſé.

Dans la perſuaſion où je ſuis que les

inflammations électriques naiſſent du choc de deux courans de matiere qui vont en ſens contraires, & inſtruit par l'expérience même que les corps environnans dont nous parlons ici, fourniſſent une matiere affluente plus forte que celle qui ſe porte de l'air au ſujet électriſé ; je penſe que leur préſence augmente le feu & la lumiere des aigrettes, ſans rien changer à l'état du corps électriſé ; car je vois que par cette ſeule cauſe, le choc doit être plus grand, puiſque la vîteſſe reſpective augmente entre les deux matieres effluente & affluente; or, je ſçais que la vîteſſe abſolue de celle-ci eſt augmentée, ce qui ſuffit pour l'effet dont il s'agit ; & je ne vois ni néceſſité ni raiſon pour croire que l'autre coule avec plus de force.

Conſéquence du ſecond fait.

Il ſuit du ſecond fait que la grandeur des aigrettes lumineuſes, & leur promptitude à paroître, n'eſt pas toujours proportionnée au degré d'électricité du corps d'où elles partent ; puiſque de deux corps de la même eſpèce, électriſés avec le même globe & dans les mêmes circonſtances, l'un brille d'abord de ces

II. DISC. rayons enflammés, tandis que l'autre n'en fait voir aucuns, ou ne les fait voir que plus tard & moins vifs.

Objection. On pourroit dire que l'électricité ne commence peut-être à être égale dans les deux corps dont on fait la comparaison, que quand les aigrettes se rendent également visibles & brillantes de part & d'autre, & que cet effet annonçant toujours une cause proportionnelle à lui-même, ne signifie rien autre chose par sa lenteur à paroître, sinon que l'un des deux corps est plus long-tems à recevoir un certain degré d'électricité.

Réponse. Mais j'ai prévenu cette objection en disant que ma grosse barre de fer, avant que d'avoir des aigrettes lumineuses, ou lorsqu'elle n'en avoit que de médiocres, & qui brilloient comme je l'ai dit par intermittance, paroissoit d'ailleurs autant, & même plus électrique que la petite verge avec laquelle, je la comparois: ses étincelles étoient très-fortes; elle attiroit & repoussoit vivement & de fort loin, elle répandoit une odeur très sensible, &c.

Examen des étincelles considérées comme signes d'électricité.

Ce que je viens de dire des aigrettes enflammées par le choc de la matiere électrique affluente au corps électrisé, & agrandies par les rayons de cette même matiere, surtout lorsqu'elle vient de certains corps, me laisse peu de chose à ajouter touchant les étincelles qu'on voit éclater entre le corps électrisé, & celui qu'on regarde comme ne l'étant pas. On sçait maintenant, & je ne m'arrêterai pas à le prouver davantage, que ces étincelles ne sont autre chose que les aigrettes mêmes dont les rayons naturellement divergens, cessent de l'être, & sortent paralleles, pour ne former qu'un seul trait, qui, par-là devient incomparablement plus fort, & par conséquent capable d'une plus grande inflammation & d'une explosion plus violente. S'il est vrai, comme il le paroît par des expériences mille fois répétées, que le voisinage de certains corps, anime & fortifie ces aigrettes, on peut croire que ces mêmes corps lorsqu'ils seront assez près pour convertir les aigrettes en étincelles, augmenteront celles-ci de même, & les feront éclater avec

De quoi, & comment se forment les étincelles électriques.

II. Disc.

d'autant plus de force, qu'ils auront animé davantage les rayons enflammés & réunis qui les composent.

Les mêmes causes externes qui augmentent les aigrettes, rendent aussi les étincelles plus fortes.

Cette conséquence qui se présente d'elle-même, est aussi parfaitement d'accord avec l'expérience. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer que les étincelles électriques n'éclatent jamais davantage que quand on les excite avec le doigt ou avec du métal, qu'elles ont beaucoup moins d'éclat & de force quand on se sert pour les faire paroître, d'un morceau de bois, de soufre, de cire d'Espagne; matieres, comme on sçait, plus propres à éteindre les aigrettes, qu'à les rendre plus grandes ou plus vives. Pour sentir combien certaines substances sont moins propres que d'autres à exciter les étincelles d'un corps électrisé, qu'on se souvienne seulement de ce qui a coutume d'arriver aux personnes électrisées qui essayent pour la premiere fois d'allumer l'esprit de vin ou quelque autre liqueur inflammable. Si elles trempent le bout du doigt dans la cuilliere, elles ont peine ensuite à réussir, à moins qu'elles

ne présentent un autre doigt, ou qu'elles n'ayent essuyé celui qui a été mouillé par la liqueur.

Précautions à prendre en conséquence.

Si l'on veut donc juger du plus ou du moins d'électricité d'un corps comparé avec lui-même, ou de plusieurs comparés entre eux, en prenant pour régle la grandeur ou l'éclat des étincelles qu'on fait paroître à la surface, on doit avoir attention d'exciter ces feux toujours avec les mêmes corps: car après ce que je viens d'exposer, il est aisé de voir que sans cette condition, deux corps également électriques pourroient donner des étincelles sensiblement inégales; je ne voudrois pas même m'en rapporter uniquement aux étincelles qui seroient excitées par deux personnes différentes, quoique chacune d'elles se servît de son doigt pour faire étinceller le corps électrisé. Il est certain que tout le monde n'est pas également propre à ces sortes d'épreuves; tel en approchant le doigt au corps qu'on électrise, fait voir une belle aigrette de matiere enflammée, lorsqu'il est encore à deux ou trois pouces de distance, tandis qu'un autre

II. Disc.

dans les mêmes circonſtances n'opere rien de ſemblable, ou ne montre tout au plus qu'une petite lueur adhérente; le premier, ſi vous l'obſervez attentivement, tirera des étincelles plus fortes que le dernier.

L'éclat & la grandeur des étincelles, ne prouve pas toujours une plus grande vertu de la part du corps électriſé.

Cependant je ne parle encore que de ce qui frappe les yeux & les oreilles; je veux dire la longueur & la groſſeur du trait enflammé qui précéde l'exploſion, l'éclat de ſa lumiere, & le bruit qui l'accompagne. A combien d'erreurs ne s'expoſeroit-on pas, ſi l'on vouloit régler ſes jugemens ſur la douleur ſeule que ces étincelles font ſentir? J'oſe dire, que de tous les ſignes d'électricité dont j'ai parlé juſqu'ici, ce ſentiment eſt le plus équivoque; il dépend viſiblement de la ſenſibilité du ſujet qui l'éprouve, & cette ſenſibilité varie autant que les temperamens; il dépend encore de l'endroit où tombe la piquûre, & l'on n'eſt jamais ſûr d'avoir préſenté le même. Si nous voulions douter de ce que nous offre ici le raiſonnement le plus ſimple, l'expérience acheveroit de nous convaincre. Ne ſçait-on pas que

La douleur qu'elles font ſentir, eſt un ſigne encore moins certain.

de plusieurs personnes qui font ainsi étinceler le corps électrisé, les unes n'en sont que légerement affectées, & recommencent ces épreuves sans répugnance; tandis que d'autres se plaignent d'une douleur excessive & d'un long ressentiment qui les en dégoute pour toujours? Ne sçait-on pas que les piqûres reçues par le même homme & du même corps électrique, le plus souvent ne passent pas la peau, & que d'autres fois elles portent une impression douloureuse, très-avant dans le bras? Toutes ces différences viennent-elles d'un degré d'électricité qui varie? On auroit tort de le croire: il est plus naturel de penser que les étincelles électriques ne se font pas également sentir à tout le monde, & que sur un seul & même sujet, elles ont des effets qui different selon la nature ou la délicatesse des parties qu'elles attaquent.

Conclusion générale.

Par l'examen que je viens de faire des principaux phénoménes par lesquels l'électricité se manifeste, il paroît qu'il n'en est aucun, qui séparément des autres, ne puisse nous tromper, lorsqu'il s'agit de sçavoir parmi

II. Disc.

plusieurs corps électrisés, celui qui l'est le plus, ou si le même a plus ou moins de vertu dans un certain tems que dans un autre. Cependant, ce seroit prendre un parti outré, que de regarder comme absolument incertains, tous les jugemens que l'on porteroit en pareil cas : il est possible d'éviter l'erreur en usant de circonspection & en suivant quelques régles qui se présentent pour ainsi-dire d'elles-mêmes.

Excès à éviter

La premiere & la principale consiste à ne jamais décider de quel côté est la plus forte électricité, que l'on ne soit sûr d'avoir mis les circonstances bien égales de part & d'autre : je crois avoir exposé les plus essentielles & les plus capables d'influer sur les effets.

Premiere régle qu'il faut suivre pour ne se pas tromper.

La seconde régle que je propose, c'est de ne s'en rapporter qu'à des signes bien marqués, à des effets constans que l'on soit sûr de retrouver toutes les fois qu'on opérera dans des circonstances connues. Car si l'électricité en général, consiste, comme on n'en peut plus douter, dans certains mouvemens d'un flui-

Seconde régle.

de, qui s'élance d'un corps à l'autre, on conçoit aisément que ces jets ou courans de matiere peuvent avoir quelques irrégularités, dont les causes nous échapent, d'où il peut arriver des effets sensibles, mais aussi peu constans que l'espèce de hazard qui les fait naître.

Troisiéme Régle.

Enfin, j'établis pour troisiéme régle de consulter avant que de former aucun jugement, tous les signes qui peuvent faire connoître l'électricité des corps qu'on examine, & de ne s'en pas tenir à un seul, ni à deux, s'il est possible d'en avoir un plus grand nombre; car si nous nous permettons de choisir entre plusieurs, il est à craindre que l'amour propre ne nous fasse donner la préférence à celui qui favorise le plus notre opinion, ou qui s'oppose d'avantage à celle que nous avons interêt de combatre.

Espece d'électrometre, ou instrument propre à mesurer la force de l'électricité, dans bien

Dans bien des occasions je me suis servi pour connoître les progrès de l'électricité d'un moyen assez simple, & qui mériteroit le titre *d'électrometre*, s'il étoit généralement applicable, & s'il pouvoit mesurer par des

II. DISC. des occasions.

quantités bien connues, & dont on ne pût douter, les augmentations ou diminutions qu'il indique. M. du Fay après M. Gray, plaçoit sur une verge de fer suspendue horizontalement un fil de lin dont les deux bouts pendoient parallelement entr'eux; il électrisoit le fer, & les deux bouts de fil qui s'électrisoient par communication, s'écartoient l'un de l'autre: ensuite il tiroit une étincelle de la verge de fer, ce qui faisoit cesser subitement toute électricité, & les deux bouts de fil retomboient l'un vers l'autre jusqu'au parallelisme.

Cette expérience qui ne servoit alors qu'à faire voir la promptitude avec laquelle la vertu électrique s'anéantit dans tout un corps, quand on le fait étinceller, ou à prouver que deux corps électrisés se fuient réciproquement, m'a paru propre à faire connoître jusqu'à un certain point, les diminutions ou les augmentations de l'électricité, à comparer celle de plusieurs corps, & à marquer sa durée.

En effet, tant que les deux bouts de fil sont divergens entr'eux, il est

certain que le corps d'où ils pendent, eſt électrique, & l'angle qu'ils forment, en s'écartant l'un de l'autre, eſt une eſpece de compas qui marque plus ou moins d'électricité : c'eſt une choſe curieuſe de voir cette ſorte d'inſtrument s'ouvrir & ſe fixer, chaque fois qu'on approche un tube de verre nouvellement frotté, de la chaîne ou de la barre de fer à laquelle il tient.

La difficulté eſt de ſçavoir au juſte la valeur de ces différentes ouvertures ; car il n'eſt pas poſſible de préſenter au bout de ces fils aucune échelle ou régle graduée ; il ne faut pas même qu'aucun autre corps en approche à une certaine diſtance ; puiſqu'ils ſont électriſés, ils ne manqueroient pas de ſe porter à tout ce qui ne le feroit pas comme eux, & par conſéquent de ſe déranger conſidérablement. J'évite ces inconvéniens en plaçant devant les deux bouts de fil à une diſtance ſuffiſante, une planche percée d'un trou, vis-à-vis duquel je mets une bougie allumée, & en recevant l'ombre de ces fils ſur un carton blanc que j'é-

leve verticalement & parallelement au plan qu'ils terminent entr'eux: la bougie & le carton étant bien fixés, je trace sur celui-ci une portion de cercle qui a pour rayons les deux ombres des fils; cet arc divisé en dégrés, me sert à juger de leur écartement réciproque.

Je ne suis pas le seul qui ait pensé à estimer l'effort des émanations électriques par le recul des corps d'où elles s'élancent; ce moyen s'est présenté à M. Waitz (a) quoique d'une maniere différente, & je vois qu'il en a voulu porter l'usage plus loin que moi. Car persuadé que de tous les corps qui avoisinent les corps électriques, il émane une matiere capable d'impulsion, cet habile Physicien a songé non-seulement à rendre sensible l'effort de ces émanations, & à représenter la longueur des jets par la distance qu'ils entretiennent entre les corps d'où ils sortent; mais il a encore prétendu qu'il pourroit sçavoir par là quelle est la valeur absolue de cet effort, en lui opposant un poids

(a) Traité de l'Electricité & de ses causes, §. 180 & suiv.

connu.

connu. Voici en peu de mots ſon expérience & les conſéquences qu'il en tire.

XIII. EXPERIENCE.

Expérience de M. Waitz, employée comme électrometre.

On ſuſpend à deux fils de ſoye d'égales longueurs deux lames de métal ſemblables, longues de 6 pouces, peſant trois onces chacune, & pendant librement aſſez près l'une de l'autre, pour ſe toucher ; on approche enſuite au-deſſous & fort près de ces deux lames un tube de verre bien électriſé ; & dans l'inſtant même, on voit ces deux corps s'écarter l'un de l'autre, en décrivant deux petits arcs de cercle qui ont pour rayons la longueur du pendule que chaque lame compoſe avec ſon fil de ſuſpenſion, *Fig.* 4.

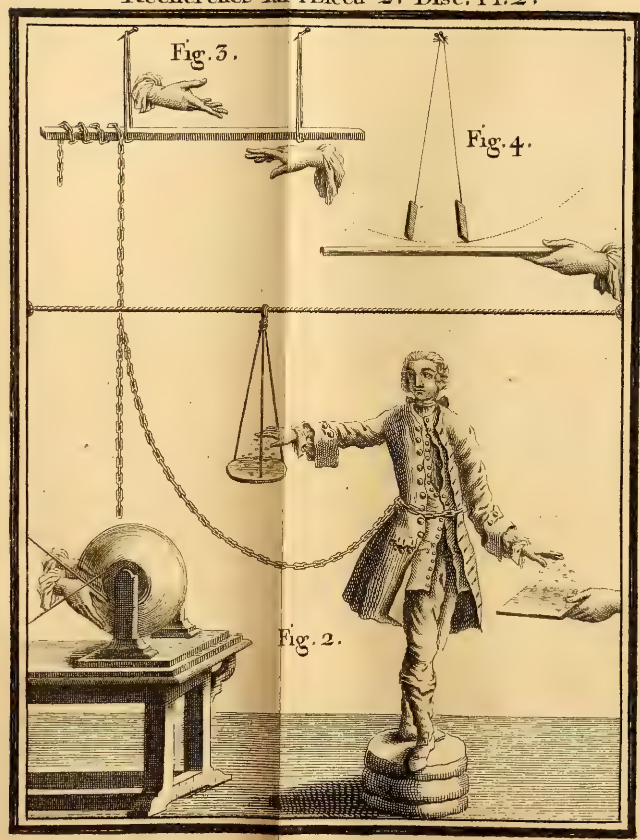
De cet effet M. Waitz conclut 1°. que de ces deux lames, il ſort une matiere, dont l'effluence forme deux courans oppoſés entr'eux, & c'eſt ce qu'il n'eſt guéres poſſible de lui conteſter, ſurtout lorſque cette expérience vient à la ſuite de pluſieurs autres faits qui prouvent l'e-

II. DISC.

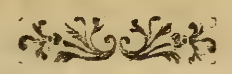
xistence de ces émanations. 2°. dit-il, le dégré d'élévation de chaque lame dans l'arc de cercle qu'elle décrit, indique la force absolue de ces courans de matiere invisible, dont les effets opposés font écarter les lames & leurs fils de la direction verticale où elles étoient en repos : car étant donné le poids d'un corps suspendu par un fil à un point fixe, on sçait ce qu'il faut de force, pour le soutenir dans tous les points de l'arc qu'on lui fait parcourir en montant : tel est en substance le raisonnement de M. Waitz.

Cette derniere conséquence quoiqu'ingénieuse, me paroît souffrir de grandes difficultés. Sans parler de la différence qu'il y a entre une lame de six pouces suspendue à un fil, & un pendule simple, tel qu'il faut le supposer, pour procurer à l'operation dont il s'agit une simplicité suffisante, il sera toujours nécessaire d'avoir égard à la direction de cette matiere effluente vers son point d'appui, pour conclurre la valeur absolue de son effort, par le poids qu'elle soutient ; or il me paroît bien diffi-

Recherches sur l'Electr 2e. Disc. Pl. 2.



cile de sçavoir au juste la direction de ces jets de matiere invisible, par rapport à la surface des corps d'où ils s'élancent, & il y a tout lieu de croire qu'elle est assez irréguliere. En général on peut dire qu'un *électrometre* tel qu'il devroit être, pour mériter de porter ce nom, est un instrument assez difficile à imaginer pour le présent, & qu'il est peut-être encore trop tôt d'y penser. Il faut mesurer, autant qu'on le peut; c'est un moyen de mettre de la clarté, de l'ordre & de la précision dans nos connoissances; mais il faut aussi avant toutes choses, que ce que l'on veut mesurer, soit saisissable de tout point, sans quoi la mesure ne fait qu'embrouiller au lieu d'éclaircir: je crois que l'électricité est le sujet de physique le plus propre à justifier cette réflexion.





TROISIEME DISCOURS.

Des circonſtances favorables ou nuiſibles à l'Electricité.

III. DISC. EN examinant dans le diſcours précédent les ſignes par leſquels on peut juger ſi les corps ont acquis plus ou moins d'éléctricité, j'ai fait mention de pluſieurs circonſtances qui peuvent rendre les phénoménes plus ou moins apparens, & occaſionner des jugemens peu exacts, ſi l'on négligeoit d'y avoir égard : j'ai obſervé, par exemple, que les mouvemens d'attraction & de répulſion, deviennent plus vifs & plus étendus, lorſque les corps légers qu'on préſente au corps électriſé, ſont poſés ſur la main d'un homme, ou ſur du métal; que ces mêmes mouvemens ſont toujours beaucoup plus foibles, & quelque fois nuls, ſi le ſupport de ces petits corps qu'on veut enlever, eſt une

maſſe de ſoufre ou de réſine ; que les aigrettes lumineuſes ſe raniment par la préſence & par le voiſinage de certains corps ; que les étincelles éclatent davantage, lorſqu'on les excite avec le doigt ou avec du métal, que ſi l'on eſſaye de les faire naître avec un morceau de verre ou de cire d'Eſpagne, &c. Toutes ces obſervations que j'ai rapportées, & dont j'ai marqué les conſéquences, pour prévenir des erreurs, offrent auſſi des moyens preſque toujours sûrs d'augmenter & d'affoiblir à ſon gré la plûpart des phénoménes électriques ; elles nous apprennent des circonſtances qui favoriſent ou qui retardent le ſuccès des expériences ; & quiconque en eſt bien inſtruit, pourroit, ou par abus faire paroître l'électricité plus forte ou plus foible qu'elle n'eſt en effet, ou par des vûes plus raiſonnables, en modérer l'action.

Mais il eſt encore d'autres circonſtances dont je n'ai point parlé, qui influent d'une maniere plus générale ſur les phénoménes électriques, ou qui ne s'introduiſent pas

III. Disc.

Matieres à traiter dans ce Discours.

d'elles-mêmes, comme la plûpart des autres, dans les manipulations ordinaires : tels sont le froid, le chaud, l'humidité, la sécheresse, le dégré de densité, de raréfaction ou pureté de l'air dans lequel on opere ; l'action de la flamme, de la lumiere, de la fumée, des vapeurs ; la grandeur & la figure des corps qu'on électrise ; leur communication, avec ceux qu'on ne prétend pas électriser : voilà principalemeut ce que je me propose d'éxaminer dans ce discours.

Avant que d'entrer en matiere, il est à propos que je m'explique sur certaines distinctions que j'ai crû devoir faire dans le cours de ces recherches, & sans lesquelles l'expérience souvent opposée à elle-même, ne m'auroit permis de prendre aucun parti décidé.

Premiere distinction préliminaire.

Premierement je distingue l'électricité déja excitée de celle qui ne l'est pas encore, mais que l'on tâche de faire naître, en frottant ou autrement ; car tel obstacle qui retarde, ou telle circonstance qui accélere le moment où cette vertu doit paroître, assez souvent ne change

rien à son intensité ou à sa durée, & réciproquement je sçais des cas où l'électricité s'affoiblit, ou s'éteint plus promptement, & d'autres où elle se conserve plus longtems & avec plus de vigueur que de coutume, indépendamment du dégré de force qu'elle avoit en naissant, ou de la facilité avec laquelle on l'a fait naître.

Seconde distinction.

Secondement, je distingue encore l'électricité une fois excitée dans un corps, de celle que l'on continue de lui faire prendre, ou de lui communiquer; je considere l'une comme un état limité, ou plutôt comme une quantité déterminée, sur laquelle une action favorable ou nuisible ne peut s'exercer, sans se manifester par quelque augmentation ou affoiblissement. L'autre au contraire se répare continuellement, & peut subsister à peu près la même, quoiqu'elle souffre des pertes réelles, ou si elle est favorisée par quelque cause accidentelle, on aura peine à s'en appercevoir, parce que ses effets se confondent avec ceux de la cause principale, dont on ne sçait jamais

la juſte valeur. Si l'on juge indiſtinctement, comme je vois que pluſieurs perſonnes l'ont fait, des corps électriſés par un globe de verre, qu'on ne ceſſe pas de frotter pendant toute l'épreuve, & de ceux auxquels on s'eſt contenté de communiquer l'électricité, pour les ſoumettre enſuite aux expériences, il me ſemble qu'on riſque autant de ſe tromper, qu'il ſeroit poſſible de l'être, ſi, pour connoître les cauſes qui peuvent faciliter ou arrêter l'évaporation, quelqu'un faiſoit ſes épreuves indifféremment ſur un certain eſpace rempli d'eau dormante, ou ſur un pareil eſpace, qui ſeroit toujours également plein d'une eau courante.

Troiſiéme diſtinction.

Troiſiémement, quoique la plus forte électricité, ainſi que la plus foible, ſoit ſujette aux mêmes cauſes d'augmentation & d'affoibliſſement, cependant comme ces cauſes ſe font beaucoup plus ſentir ſur celle-ci, que ſur la premiere, (ce qui donne lieu à des remarques ou à des aſſertions qui ne peuvent pas être abſolument générales,) je les diſtinguerai l'une de l'autre, & j'appellerai

pellerai *électricité foible* ou *commune*, celle d'un tube de verre, par exemple, que l'on a frotté par un tems convenable, ou celle d'une ſphere creuſe de même matiere, que l'on a excitée médiocrement : je nommerai *électricité forte* celle qui naît par les moyens les plus puiſſans, & dans un concours de circonſtances favorables. Je ſens bien que ces définitions ne ſont pas propres à donner des idées préciſes ; auſſi ne m'en ſervirai-je que pour établir des *à peu près*, & pour ne pas confondre ce qui arrive communément, avec des effets qu'on ne voit que rarement, & qui dépendent d'un dégré d'électricité, qu'on n'eſt pas maître d'obtenir quand on le veut.

Quatriémement, j'entends par électricité proprement dite, celle qui ſe manifeſte par des ſignes extérieurs, par ces phénoménes généraux, qui ne vont guéres l'un ſans l'autre, ſi ce n'eſt dans le cas d'une électricité trop foible : tels ſont les mouvemens d'attraction & de répulſion, l'attouchement & l'odeur des émanations électriques, les étin-

Quatriéme diſtinction.

P

III. DISC.

celles, les aigrettes lumineuſes. Je reconnois ſans aucune difficulté, que cette commotion qu'on reſſent dans l'expérience de Leyde, part du même principe que tous les autres effets dont je viens de faire mention, & j'avoue que le corps dans lequel elle ſe paſſe, eſt véritablement affecté par la vertu électrique ; mais je ne conviens pas de même qu'on puiſſe légitimement confondre cette ſecouſſe ſinguliere & inſtantanée, avec les ſignes ordinaires, ni qu'il ſoit permis de dire ſans aucune modification, qu'un corps s'électriſe, quand il eſt ainſi frappé, ou que l'électricité parcourt tel ou tel eſpace, quand ce coup eſt porté à une certaine diſtance par des corps contigus.

Ce qui me porte principalement à penſer ainſi, c'eſt que la commotion dont il s'agit, n'eſt accompagnée d'aucune marque extérieure, nulle attraction, nulle répulſion, nulle apparence de lumiere, après l'exploſion de l'étincelle : tout ſe paſſe également pour un corps qui fait cette épreuve, ſans être iſolé, & pour celui qui eſt poſé ſur un gâ-

teau de résine, condition d'ailleurs si nécessaire, pour communiquer efficacement l'électricité à la plûpart des corps. En un mot, dans ce cas singulier, je veux dire dans l'expérience de Leyde, je ne vois rien qui differe essentiellement de ce qui a coutume d'arriver, lorsqu'on tire une étincelle d'un corps fortement electrisé. Le procédé particulier qui caractérise cette expérience, est sans doute ce qui procure presque toujours un effet considérable, mais on peut en avoir un presque semblable, ou qui ne differe que par le dégré de force, en opérant de la maniere la plus simple & la plus ordinaire : en excitant avec le bout de mon doigt, ou avec celui d'une verge de fer, que je tenois à la main, des étincelles d'une longue & grosse barre de fer, que j'avois fortement électrisée, j'ai été frappé plusieurs fois jusques dans les entrailles ; & le Pere Gordon, avant que d'avoir entendu parler de ce qui s'étoit passé à Leyde, avoit reçû, en approchant le doigt d'une longue chaîne de fer electrisée, des secousses internes qui

III. DISC. l'avoient affecté depuis la tête jusqu'aux pieds, & dont il avoit porté les effets, jusqu'à tuer des oiseaux.

Or, je demande si jusqu'à présent l'on a crû électriser les corps dont on s'est servi pour faire étinceller un autre corps électrisé ? S'exprimeroit-on avec exactitude, si l'on disoit, qu'on électrise une épée, lorsque la tenant par la poignée, on porte la pointe vers un corps électrisé, pour en tirer une étincelle, quoiqu'assez souvent l'on en ressente le contre-coup dans la main ou dans le bras ? Ne faudroit-il pas au moins dire en quel sens on entend cette électricité, qui differe beaucoup, comme on le voit, de celle qui se présente à l'esprit, lorsqu'on parle de cette vertu en général ?

Il me semble qu'on n'a pas plus de raisons, pour croire qu'on s'électrise, à proprement parler, lorsqu'on fait l'expérience de Leyde : le coup à la vérité est ordinairement plus violent par la circonstance de la main appliquée au vase de verre en partie plein d'eau électrisée ; mais tout se passe intérieu-

rement comme dans les autres cas, où l'on ne pense pas seulement avoir acquis la moindre électricité.

Ces explications préliminaires annoncent que j'établirai peu de propositions absolument générales. En considérant ainsi l'électricité sous différens points de vûe, j'ai compté pouvoir prononcer avec plus de certitude, & j'ai pris ce parti pour tâcher d'éviter deux excès opposés entr'eux, & également contraires aux progrès de la Physique; l'un, de douter opiniatrément de tout, & de ne rien conclurre; l'autre, de mériter par des jugemens légers & précipités la censure de ceux qui se plaisent à dire *qu'on s'est trop pressé*.

Le beau & le mauvais tems influent-ils sur l'électricité?

Depuis long-temps on sçait que le succès des expériences électriques, dépend beaucoup du tems qu'il fait, lorsqu'on opere; MM. Gray & duFay l'ont observé plusieurs fois, & ce qu'il nous ont appris à cet égard, a été contredit par peu de personnes; mais quoique l'on convienne assez généralement que le beau tems vaut mieux que tout autre pour électriser, on ne sçait pas encore d'une

maniere bien décidée, à laquelle des circonſtances qui ſont le beau tems, l'on doit attribuer principalement le bon ſuccès de ces expériences. J'ai vû bien des fois l'électricité réuſſir plus que médiocrement, lorſqu'il pleuvoit avec abondance; dans d'autres tems, elle m'a preſque manqué, quoique l'air fût d'une ſérénité parfaite, & je ſçais que la même choſe eſt arrivée à bien d'autres.

Pour jetter quelque jour ſur cette queſtion, que je ne prétends pas encore décider, je rapporterai ſimplement ce que j'ai obſervé par rapport aux influences du tems; & pour éviter toute expreſſion vague, je n'attribuerai rien au beau ni au mauvais tems en général, mais ſeulement aux différens états, dont l'atmoſphere eſt ſuſceptible, & qu'elle peut communiquer aux autres corps. Je formai ce deſſein en 1740, & en conſéquence, lorſque j'ai fait des expériences d'électricité, ſoit pour ma propre inſtruction, ſoit pour contenter la curioſité des autres, j'ai preſque toujours marqué en marge de mon Journal, la hau-

teur du barométre, celle du thermométre, l'état de l'air, par rapport à la séchereſſe ou à l'humidité, & le vent qui regnoit : ces notes recueillies après plus de huit années, m'ont paru propres à fournir quelques éclairciſſemens ſur la queſtion préſente : cependant je les cite, moins pour former une déciſion, que pour faire naître à d'autres, l'envie de les vérifier par des ſuites d'obſervations, dont le concours ſeul pourra nous inſtruire un jour d'une maniere bien déciſive.

L'électricité preſque toujours foible par un tems pluvieux & doux.

J'ai preſque toujours trouvé l'électricité foible, lorſque j'en ai fait des expériences dans un tems pluvieux & doux, le barométre étant à ſa moyenne hauteur, ou au-deſſous, & le vent étant au ſud, ou aux environs. Je dis preſque toujours, car je n'ai vû que trois ou quatre fois le contraire ſur environ 160 obſervations, dont j'ai tenu compte; & je diſtingue du tems que j'appelle *pluvieux*, & qui dure quelques jours, celui pendant lequel il tombe des pluies paſſageres, ſurtout ſi le vent vient des environs de

III. Disc.

de l'eſt, ou du nord, ou qu'il aie été tel quelque-tems avant l'épreuve.

Ce réſultat ſe trouve aſſez d'accord avec le préjugé commun, qu'un tems humide nuit à l'électricité ; il nous indique auſſi ce qui a pû déterminer quelques Phyſiciens à ſoutenir que le ſuccès de ces ſortes d'expériences, ne tient en rien aux variations du tems. M. Winkler, & ceux qui, comme lui, ont pris ce dernier parti, auront apparemment fondé leur opinion ſur des épreuves faites pendant des pluyes de peu de durée, ou dans des lieux clos & peut-être échauffés par des poēles qui en écartoient l'humidité. Je ſerois même tenté de croire que la nature du climat leur a mis ſous les yeux des effets différens à certains égards, de ceux qu'on apperçoit communément ici, lorſque les autres circonſtances ſont ſemblables de part & d'autre : mais le P. Gordon m'apprend que tout ſe paſſe à Erford à peu près comme à Paris : voici ſes propres paroles traduites de l'édition Allemande.

Cela eſt conteſté par quelques Phyſiciens.

Il paroît que la différence de climat n'y fait rien.

» J'ai crû autrefois qu'un tems hu-

» mide n'empêchoit pas l'électricité;
» mais j'ai eu dans l'expérience suivante la preuve du contraire.

I. EXPERIENCE.

» J'ai suspendu la chaîne de 400 » pieds, (c'est toujours le P. G. qui » parle,) sous le toit de l'église, où » personne ne peut approcher, & » j'en ai appliqué un bout au tuyau » électrisé, les étincelles furent ex» trement fortes par un ciel se» rein, & un tems sec, comme je » l'ai déja remarqué. Ces observa» tions étant faites comme il faut, » je laissai la machine avec toutes » ses dépendances dans le même » état, pour attendre un tems plu» vieux, qui étant bien-tôt survenu, » j'essayai encore la force des étin» celles, que je trouvai alors beau» coup plus foibles qu'elles n'avoient » été auparavant par un tems sec & » beau. Je laissai encore tout dans » le même état, en attendant le re» tour du beau tems, & je trouvai » alors les étincelles aussi fortes que » la premiere fois. J'ai refait ensuite

III. Disc.

» plus de 20 fois les mêmes expé» riences, & ce n'eſt pas ſans fon» dement que j'en conclus que les » effets électriques ſont empéchés » par l'humidité de l'air. »

Quand on ſçait en général que l'humidité rend l'électricité plus foible, ou qu'elle l'empêche de ſe manifeſter, on ignore encore par quel endroit cet obſtacle influe ſur les phénoménes. Quel eſt donc le corps qu'il importe d'entretenir dans un certain dégré de ſéchereſſe? Eſt-ce celui qui frotte? Seroit-ce le ſujet à qui l'on a deſſein de communiquer la vertu électrique, ou bien l'air du lieu dans lequel on opere? En réfléchiſſant ſur des expériences déja connues, & ſur quelques manipulations qui ſe ſont miſes en uſage par différentes vûes, je crois m'être mis en état de répondre à la plûpart de ces queſtions.

Par quel endroit l'humidité nuit-elle à l'électricité.

Le corps qui frotte immédiatement le verre pour le rendre électrique, doit avoir deux qualités qui me paroiſſent également néceſſaires & ſuffiſantes. La premiere, eſt qu'il puiſſe gliſſer aiſément ſur la ſurface du tube qu'il doit parcourir d'un bout à l'autre,

Le corps qui frotte doit être ſec, par la partie qui eſt immédiatement appliquée au verre.

ou ſur celle du globe tournant, à laquelle il s'applique ; la ſeconde, qu'en gliſſant ainſi, il puiſſe faire un frottement qui ébranle, ou qui irrite, pour ainſi dire, les parties du verre ou celles d'une matiere dont ſes pores ſont remplis. Voilà ſans doute pourquoi pluſieurs perſonnes en eſſayant de tout, ſe ſont bien trouvées d'avoir frotté le verre avec des couſſinets ou avec des morceaux d'étoffe couverts de tripoly ou d'arcançon pulvériſé. La main nue, (que ma propre expérience m'a fait préférer à tout autre uſage,) ne frotte point aſſez, ſi la peau en eſt trop douce, & elle manque à gliſſer, ſi elle eſt humide par tranſpiration ou autrement. Par cette derniere raiſon, la partie du corps frottant qui s'applique au verre, doit être ſéche ; mais je ne crois pas que cette néceſſité s'étende au reſte. Car il m'eſt ſouvent arrivé, à moi & à d'autres, de frotter très-efficacement le tube ou le globe dans des tems où j'avois le reſte du corps baigné de ſueur ; d'autres fois, je me ſuis mouillé exprès les bras & le revers de la

III. DISC.

main, & l'électricité que j'excitois, ne m'en a pas paru moins vive.

Les corps que l'on frotte doivent être secs tant en dedans qu'en dehors.

Mais quand bien même on pourroit suffisamment frotter le verre avec un corps mouillé appliqué à sa surface, ce frottement n'auroit point d'effet, parce qu'en général tous les corps qu'on nomme *électriques par eux-mêmes*, ne le deviennent jamais, tant qu'ils sont mouillés, soit par dedans, soit par dehors. M. Du Fay nous en a donné des preuves, en rapportant des expériences qu'il avoit faites, tantôt avec des tubes de verre, dans lesquels il avoit fait couler successivement de l'eau froide & de l'eau chaude, tantôt avec des boules d'ambre, dont il avoit éteint la vertu, en soufflant dessus un air humide.

Le verre ne devient pas électrique, quand on le mouille, même avec des liqueurs grasses, inflammables, &c.

J'ai eu les mêmes résultats que lui, lorsque j'ai tenté d'électriser des tubes de verre, en les frottant avec des morceaux d'étoffe, trempés dans différentes liqueurs, grasses & inflammables, comme l'huile d'olives & l'esprit de vin, &c. ou dans des liqueurs de toute autre nature, comme le vinaigre, l'eau commune, &c.

De tous les liquides que j'ai employés dans ces premieres épreuves, je n'ai trouvé que le mercure dont le frottement fît naître quelque électricité, & j'avois été prévenu sur cet effet par M. du Tour qui s'en apperçut en faisant couler de l'argent vif d'une certaine hauteur contre un tube de verre.

Le frottement du mercure électrise le verre.

Cette exception qu'il faut faire par rapport au mercure, est un fait qui nous en explique un autre antérieurement connu, & que les Physiciens ont jugé digne de leur attention; je veux dire le phénoméne du barometre lumineux; il est comme visible maintenant que ce trait de lumiere qui éclate en la partie supérieure de cet instrument, lorsqu'on l'agite dans l'obscurité, naît du frottement électrique excité par le mercure qui descend; car si l'on y fait attention, on verra que cette lumiere est tout-à-fait semblable à celle qu'on apperçoit dans un tube de verre que l'on frotte avec la main d'un bout à l'autre, après en avoir ôté ou fortement raréfié l'air.

Pourquoi les Barometres sont lumineux en la partie qui est vuide.

Si l'humidité extérieure retarde ou

III. DISC.

L'humidité intérieure nuit aussi à l'électricité du verre.

arrête l'électricité des corps que l'on frotte, celle qui mouille intérieurement ces mêmes corps, les empêche aussi de devenir électriques, comme ils le deviendroient s'ils étoient bien séchés. Voici quelques expériences qui pourront servir de preuves à cette proposition.

II. EXPERIENCE.

Si l'on souffle avec la bouche dans un tube que l'on a électrisé en le frottant, il perd aussi-tôt toute sa vertu ; il ne la perd pas de même si l'on y fait passer le vent d'un soufflet : & ce qui fait bien voir que ce n'est point à l'air qui parcourt le tube, mais aux parties aqueuses qui s'y introduisent avec lui, qu'il faut attribuer l'extinction de la vertu électrique ; c'est qu'assez souvent cette vertu reparoît, lorsqu'après avoir soufflé avec la bouche, on enléve par le vent du soufflet l'humidité qui s'étoit attachée aux parois interieurs du verre.

Il paroît donc que l'humidité qui s'attache non-seulement à la

surface extérieure du verre ou de toute autre matiere qu'on veut electriser par frottement, mais encore celle qui s'applique intérieurement, si c'est un corps creux, retarde ou affoiblit son électricité, & après un grand nombre d'épreuves que j'en ai faites avec différens liquides, je me croyois presque en droit de prononcer généralement que tout ce qui mouille produit le même effet, lorsqu'une observation que je dois pour ainsi dire au hazatd, m'offrit de nouvelles connoissances qui m'obligent à des restrictions.

Il y a de certains liquides, qui comme le mercure ne nuisent pas à l'électricité du verre.

Je faisois fondre du soufre que j'avois mis en poudre & en petits morceaux dans un globe de verre creux que l'on faisoit tourner au-dessus d'un réchaux plein de charbons allumés : je m'apperçus que le verre étoit électrique en dedans & par dehors ; en dedans, parce qu'il attiroit & repoussoit le soufre pulvérisé, qui passoit à mesure que le vaisseau tournoit, d'un point à l'autre de sa surface ; par dehors, parce qu'il attiroit toutes les flamméches & la cendre des char-

Exemple du soufre & de la cire d'Espagne fondue.

III. DISC.

bons : j'attribuerai ce premier effet au frottement du ſoufre qui gliſſoit ſur la ſurface intérieure du verre ; & à la chaleur qui rend comme l'on ſçait, ces ſortes de vaiſſeaux plus ſuſceptibles d'électricité : mais je fus fort ſurpris de voir le ſoufre devenu liquide & adherant au verre, ſans que cette vertu ceſſât de ſe manifeſter très-ſenſiblement au-dehors : j'ai vû la même choſe depuis, en faiſant fondre de la cire d'Eſpagne ou de la gomme lacque toute pure dans un pareil globe, pour l'en enduire intérieurement ; & par ces obſervations j'ai été convaincu que ce qui eſt capable de mouiller le verre, n'eſt pas toujours un obſtacle qui empêche ou qui retarde ſon électricité.

Mais en admettant cette exception pour certains liquides, je doutois encore ſi c'étoit à la nature même de ces matieres liquefiées ou au degré de chaleur qui les tient en fuſion, que je devois attribuer cette propriété qu'elles ont de ne point empêcher l'électricité du verre que l'on frotte : l'expérience ſuivante me parut propre à lever mes doutes.

III.

III. EXPERIENCE.

Autre exemple.

Je répandis de l'esprit de térébenthine froid sur un morceau d'étoffe de laine, & j'en frottai un tube; aussi-tôt il devint tellement électrique, que je serois tenté d'offrir ce nouveau procédé comme un moyen capable de faire réussir l'électricité, dans des tems où l'on auroit peine à l'exciter par les voyes ordinaires.

Quoi qu'il en soit, le succès de cette épreuve me fait croire que ce n'est point par son degré de chaleur que le soufre fondu ou la cire d'Espagne, conserve au verre le pouvoir d'être électrisé par frottement; je croirois plûtôt que si ces matieres ne mettent point d'obstacle à l'électricité, c'est principalement parce qu'elles sont dépouillées des parties aqueuses qu'on sçait d'ailleurs être si nuisibles à cette vertu. Peut-être que l'esprit de vin, s'il étoit entierement déflegmé, produiroit le même effet que l'esprit de térébenthine, & que le verre mouillé & frotté indistinctement avec l'une

III. Disc.

ou avec l'autre de ces deux liqueurs, deviendroit également électrique. Je n'ai point éssayé de frotter le verre avec un esprit de vin parfaitement rectifié, & dépouillé de tout humide, parce qu'il est extrêmement difficile, & moralement impossible d'en avoir de tel. Mais j'ai fait quelque chose d'équivalent, relativement à mes vues.

Ces matieres liquides ou liquéfiées qui ne nuisent point à l'électricité, y deviennent contraires, dès qu'elles ont quelque humidité.

IV. EXPERIENCE.

J'ay mêlé autant que je l'ai pû, quelques parties d'eau avec l'esprit de thérébentine; le tube mouillé & frotté avec ce mélange, n'a j'amais pû devenir électrique.

Ainsi puisque l'esprit de thérébentine mêlé avec l'eau commune, comme l'esprit de vin l'est communément, nuit autant que lui à l'électricité, n'est-il pas probable que l'esprit de vin ne nuiroit pas davantage à cette vertu, que l'esprit de thérébentine, s'il étoit aussi purgé d'eau que cette derniere liqueur à coutume de l'être ?

On peut donc regarder comme

une vérité conſtante que l'humidité proprement dite, c'eſt-à-dire, celle qui tient à la nature de l'eau, retarde, affoiblit, ou éteint entierement la vertu des corps que l'on veut électriſer par frottement, lorſqu'elle s'attache à leur ſurface, ſoit par dehors, ſoit en dedans s'ils ſont creux.

L'humidité ne nuit point à l'électricité des corps, à qui & par qui l'on communique cette vertu.

Il n'en eſt pas de même de ceux à qui & par qui l'on communique l'électricité : tout le monde ſçait qu'une corde mouillée tranſmet fort bien cette vertu ; j'ai cité ailleurs pluſieurs expériences dans leſquelles j'ai employé des tubes de verre pleins d'eau, pour faire paſſer l'électricité à d'autres corps ; M. Boze, (*a*) en faiſant jaillir de l'eau électriſée, par le moyen d'une ſeringue, a porté l'électricité juſques ſur un homme qui étoit placé à une diſtance de 60 pas ſur un pain de réſine ; enfin le P. Gordon & pluſieurs autres Phyſiciens depuis ont étonné grand nombre de ſpectateurs, en allumant des liqueurs inflammables par le moyen d'un jet d'eau électriſé.

Exception.

Quoiqu'il ſoit vrai en général que

(*a*) *Tentam. Elect. pars poſterior. p.* 22.

III. DISC. les corps humides reçoivent & transmettent très-bien l'électricité, & souvent mieux que s'ils étoient secs; Il est pourtant des cas où une certaine humidité, une vapeur, par exemple, affoiblit ou suspend les effets : en rapportant les détails de la fameuse expérience de Leyde, j'ai dit, il y a plus de deux ans, (*a*) que la bouteille qui contient l'eau, attire à elle l'humidité de l'air, qu'il y a tel tems où cela se remarque évidemment, & qu'alors cette vapeur semblable à celle qu'on y jetteroit avec la bouche, m'avoit paru nuire davantage au succès de l'expérience, que si la bouteille avoit été mouillée à pleine eau. Cette observation a été faite depuis par des personnes qui n'en étoient pas prévenues; M. Du Tour, en Auvergne, & M. Allamand à Leyde, ayant conçu les mêmes idées que moi, sur ce phénomene, ont pris le parti, pour réussir plus sûrement & en tout tems, de plonger la bouteille dans un vase de métal, rempli d'eau;

(*a*) Mémoire lû à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Pâques 1746.

préférant, comme je le ferois auſſi, cette immerſion qui mouille abondamment le verre, à une légere humidité, qui viendroit de l'air s'appliquer à ſa ſurface. Cependant de quelque façon que l'on s'y prenne, on ne réuſſit bien que quand on conſerve ſec, tant en dedans qu'en dehors, la partie de la bouteille qui ne contient point l'eau : au moins voilà ce que j'ai vû de plus ordinaire.

L'humidité du lieu où l'on opere nuit au ſuccès des Expériences.

Quant à l'humidité qui regne dans le lieu où l'on opere, il n'eſt preſque pas douteux qu'elle ne ſoit un obſtacle conſidérable au ſuccès des expériences; cela va même quelquefois juſqu'à les faire manquer dans les rez-de-chauſſée ou dans les ſouterrains, lorſqu'elles réuſſiſſent dans des appartemens plus élevés, où l'air ſe trouve communément chargé de moins de vapeurs. Cependant, je doute encore ſi cette humidité, en tant qu'elle fait partie du milieu dans lequel on électriſe, nuit par elle-même aux effets qu'on veut produire, je penſerois volontiers qu'elle ne leur fait tort, que parce

III. DISC.

Ce n'est peut-être qu'autant qu'elle s'attache à la surface du verre avec lequel on électrise les autres corps.

qu'elle est d'abord attirée par le verre que l'on frotte, & parce qu'en s'attachant à sa surface, elle empêche, comme on l'a vû ci-dessus, qu'il n'acquiere, ou qu'il ne conserve sa vertu. Puisque l'eau même s'électrise, & qu'elle fournit de même que les autres corps une matiere affluente, comme on le voit par cent épreuves différentes. J'imagine que s'il étoit possible, de conserver le verre sec dans un air humide, l'électricité n'en iroit peut-être pas moins bien; à moins que la matiere électrique, comme la lumiere, n'ait plus de peine à pénétrer les milieux hétérogénes, que ceux qui sont composés de parties à peu près semblables par leur densité, & que l'air chargé de vapeurs, comme il est moins transparent, ne soit aussi moins perméable à l'électricité.

Un sçavant Physicien qui a porté fort loin ses recherches sur les phénoménes électriques, a prétendu qu'on ne pouvoit électriser avec succès, lorsque l'air du lieu dans lequel on fait les expériences, se trouve abondamment chargé de certaines

exhalaiſons : il en veut ſur-tout aux fumeurs de tabac, & à ceux qui ſortent de quelque exercice violent ; il prétend que la fumée fait autour des uns, & la grande tranſpiration autour des autres, un atmoſphere qui les rend inélectriſables. (a)

J'oſe aſſûrer que M. Boze qui ne ſe trompe guéres dans les faits, & à qui nous en devons un grand nombre qui ſont auſſi certains qu'admirables, a été trompé dans cette occaſion, par quelque circonſtance qui aura échappé à ſon exactitude ordinaire. J'électriſe tous les jours des domeſtiques qui ſe ſont mis en ſueur, à force de tourner la roue qui fait mouvoir mes globes de verre ; j'ai électriſé tout autant de fois que je l'ai eſſayé, des gens qui fumoient du

(a) *Datur tamen quoddam hominum genus abominandam iſtam, & cujus nomine ne chartam quidem meam commaculare volo, herbam continuò fumans, hinc tetram mephitim, aut ſi quid magis peſtilens ad mille paſſus redolitura : ſi prætereà hæ creaturæ, vel nimio motu, vel ludo forſan conorum æſtuantes, & atmoſphera quadam madida, calidave neſcio quot ulnarum obnubilati accedunt, momento valè electricitat.* Boze. Tentam. Electr. comment. 2. p. 67.

tabac, & qui avoient encore la pipe à la bouche : je les ai électrisés au point de leur faire cracher du feu, c'est-à-dire, que ce qu'ils crachoient, étoit lumineux dans l'obscurité.

Les vapeurs d'une autre nature que celle de l'eau, nuisent-elles à l'électricité ?

Cette expérience particuliere, dont le résultat s'est trouvé peu conforme à celui qu'on m'avoit annoncé, m'a fait naître l'envie d'examiner plus généralement, si les vapeurs qui sont d'une autre nature que celles de l'eau, affoibliroient, ou feroient cesser l'électricité.

V. EXPERIENCE.

Pour cet effet, je choisis un tube de verre, qui, lorsque je le frottois, acqueroit une électricité dont voici à peu près la force ; il attiroit les petites feuilles de métal à plus d'un pied de distance, il faisoit sentir beaucoup d'émanations au visage, lorsqu'on l'en approchoit, & il pétilloit très-fort, lorsque je faisois glisser le bout des doigts, selon sa longueur. Je portois ce tube nouvellement frotté à 7 ou 8 pouces au-dessus de quelque matiere que je faisois

faiſois fumer, ſoit en la chauffant fortement, ſoit en la brûlant, ſans faire de flamme; lorſqu'il avoit été expoſé ainſi pendant quelques ſecondes, j'éprouvois ſa vertu, pour voir ſi elle étoit ſenſiblement affoiblie ou entierement éteinte. Ayant fait ces épreuves ſucceſſivement avec la fumée du ſoufre, de la cire, de la gomme lacque, du karabé, du charbon de terre, de la térébenthine, du ſuif, des os, de la laine, du linge, du cotton, du tabac, & du bois de différentes eſpéces communes, j'ai toujours trouvé que l'électricité du tube étoit beaucoup diminuée, car il ne faiſoit plus entendre aucun pétillement, & à peine me faiſoit il ſentir quelques foibles émanations, lorſque je l'approchois du viſage; mais ſa vertu n'étoit pas entierement éteinte; car il attiroit encore un peu les corps lorſque je les lui préſentois à une petite diſtance.

En général, les vapeurs des matieres que l'on fait brûler, nuiſent lorſqu'elles agiſſent de fort près.

J'ai cru remarquer, en répétant pluſieurs fois ces mêmes épreuves, que l'électricité tenoit plus longtems, & avec plus de force, contre

Elles nuiſent plus les unes que les autres.

la fumée de certaines matieres ; celle de la gomme lacque, de la térébenthine, du karabé & du soufre, m'ont paru ne pas dépouiller le tube de sa vertu, ni aussi promptement, ni aussi sensiblement que la fumée du suif, par exemple, du linge, du bois, &c. la vapeur de la graisse sur-tout, m'a paru d'une efficacité supérieure au reste.

VI. EXPERIENCE.

J'ai mis fondre du sain-doux dans un petit vase de cuivre, & lorsqu'il a commencé seulement à exhaler quelque odeur, j'y ai exposé le tube, qui, en moins de 6 secondes, y perdit presque toute son électricité.

Cette différence ne viendroit-elle pas de ce que la graisse des animaux contient beaucoup de parties aqueuses, dont l'évaporation porteroit sur le verre quelque humidité plus nuisible, comme l'on sçait, que toute autre chose à la vertu électrique.

Ce qui pourroit donner quelque force à cette conjecture, c'est que

j'ai obſervé conſtamment que toutes ces fumées auxquelles j'expoſois le tube, ne lui ôtoient ſenſiblement de ſa vertu, que quand je le tenois à une petite diſtance comme de 8 à 10 pouces, ou d'un pied, au-deſſus du réchaud dans lequel je brûlois les matieres; comme ſi à une plus grande hauteur, les vapeurs humides qui s'élévent moins que les autres, n'y euſſent pas été en aſſez grande quantité pour nuire efficacement.

Au reſte, que cette explication ſoit vraie ou fauſſe, le fait eſt certain, & mérite que j'en faſſe mention, puiſqu'il ſe rapporte directement aux vûes que j'avois en faiſant ces expériences. Je voulois ſçavoir ſi l'on pourroit électriſer avec ſuccès dans un air chargé de vapeurs ou d'exhalaiſons non aqueuſes, & j'apprens par l'obſervation que je viens de rapporter, qu'on le peut très-bien, pourvû que le corps électrique ne reçoive pas ces évaporations de trop près, c'eſt-à-dire, à une petite diſtance, au-deſſus du feu qui les fait naître.

Les vapeurs non aqueuſes qui ſont répandues dans l'air du lieu, ne nuiſent pas ſenſiblement à la vertu électrique.

III. Disc.

VII. EXPERIENCE.

Dans une boutique de forgeron, où l'on pouvoit à peine diſtinguer les objets, à cauſe de la grande fumée que la forge y avoit jettée ; dans une chambre où j'avois fait toutes les épreuves dont je viens de parler, & qui étoit ſi remplie d'odeur & de fumée, qu'on avoit peine à y reſpirer ; enfin, dans des endroits où il fumoit extraordinairement, ſoit par des cheminées, ſoit par des poëles qui faiſoient mal leurs fonctions, j'ai electriſé cent fois des tubes ou des globes de verre, je n'oſerois dire autant qu'ils auroient pû l'être dans un air plus pur, mais aſſez, pour n'avoir pas à me plaindre que les effets fuſſent trop foibles ; les attractions & répulſions étoient vives, les émanations électriques très-ſenſibles, & les pétillemens ſe faiſoient entendre très diſtinctement.

Les odeurs ne nuiſent pas ſenſiblement à l'électricité.

Les exhalaiſons ou vapeurs ſubtiles qui s'élevent naturellement des corps odorans, ſi elles nuiſent à l'électricité, ne le ſont pas d'une ma-

niere assez sensible, pour être mises au nombre des causes qui détruisent cette vertu.

VIII. EXPERIENCE.

Des tubes de verre nouvellement frottés, des verges de fer que j'avois rendues électriques par communication, m'ont paru avoir à peu près les mêmes effets, soit avant, soit après avoir été exposées pendant quelques secondes au dessus de diverses matieres dont l'odeur étoit très-forte. J'ai fait ces épreuves avec l'esprit de vin, celui de térébenthine, l'esprit volatil de sel ammoniac, &c. dont je mouillois un linge, que j'étendois ensuite sur une table; d'autres fois avec l'esprit de nitre, du vinaigre distillé, ou des dissolutions de cuivre, de fer, d'argent, &c. que je tenois dans des vases dont l'ouverture étoit fort large; je me suis servi aussi de plantes aromatiques, & de différentes fleurs, & enfin de viandes, & de poissons corrompus.

En éprouvant, comme je l'ai dit ci-dessus, l'effet des vapeurs ou de la

III. Disc.

fumée de certaines matieres que je faisois brûler, il étoit presque impossible que je n'apperçusse même sans le chercher, celui de la flamme sur les corps électriques ; un morceau de linge ou de papier, s'allume souvent lorsqu'on ne voudroit que le faire fumer, & cette inflammation involontaire suffit pour donner à l'expérience un résultat nouveau : la fumée seule ne feroit qu'affoiblir l'électricité ; la flamme la détruit presque toujours entierement.

Effets de la flamme sur la vertu électrique.

Cependant, ce n'est point le hazard, ce ne sont pas non plus mes propres recherches qui m'ont appris que la flamme étoit capable de cet effet : je dois cette connoissance à M. du Tour qui m'en fit part au mois d'Août de l'année 1745, (a) & qui me prouva la vérité de cette découverte, par plusieurs expériences, dont je rendis compte aussi-tôt à l'Académie. Le même fait se présenta depuis à M. l'Abbé Néedham, qui se faisoit un plaisir de nous l'apprendre, & qui nous l'auroit appris en effet, s'il n'eût été prévenu, sans

(a) Lettre datée de Riom le 21 Août 1745.

le sçavoir, par M. du Tour avec qui il n'avoit jamais eu jusqu'alors aucune relation.

Rendons aussi à M. Waitz la justice qui lui est due ; cet habile Physicien sçavoit il y a plus de trois ans, qu'un corps électrisé perd sa vertu quand il est touché, ou seulement avoisiné par la flamme d'une liqueur ou de quelque autre corps que l'on brûle : dans le septiéme Chapitre de sa Dissertation, couronnée en 1745, par l'Académie de Berlin, on trouve plusieurs expériences, qui sont bien propres à prouver le fait, & l'on doit convenir qu'il ne l'ignoroit pas, quoiqu'il en paroisse moins occupé, que des conséquences qu'il prétend pouvoir en tirer. (*a*)

La flamme d'une bougie détruit l'électricité d'un tube à 7 ou 8 pouces de distance.

L'expérience la plus simple, & peut-être la plus décisive pour prouver que la flamme détruit l'électricité, c'est d'en approcher un tube de verre nouvellement frotté, ou quelqu'autre corps électrisé par communication ; une chandelle, une bougie ou une lampe allumée, suffit pour

(*a*) Traité de l'Electricité & de ses causes. §. 208. &c. imprimé en Allemand.

III. Disc.

cette épreuve : je ne me souviens pas de l'avoir jamais faite, que je n'aye éteint ou affoibli considérablement la vertu électrique, & cet effet commence à se faire sentir à une distance assez considérable, comme de 12 ou 15 pouces, & quelquefois plus, quoiqu'il n'y ait que la flamme d'une seule bougie.

Ce fait bien constaté m'a mis en état d'en expliquer un autre qui m'embarrassoit depuis long-tems. Lorsque je ne me servois encore que d'un tube de verre, pour faire voir les phénoménes électriques, je réussissois assez mal aux lumieres; ce mauvais succès sembloit m'être réservé, surtout pour les occasions où je désirois davantage d'en avoir un bon; & ce qui achevoit de me déconcerter, c'est que le plus souvent ce tube que j'avois frotté à force, & que je sentois très-électrique entre mes mains & en l'approchant de mon visage, ne faisoit que des effets médiocres quand je venois à m'en servir sur la table où étoit le reste de l'appareil, & autour de laquelle la compagnie étoit arrangée. J'en sçais

Conséquences de ce fait.

maintenant la raiſon, elle ſe préſente d'elle-même; c'eſt que ſur cette table il y avoit des bougies allumées, & il y en avoit davantage quand le nombre ou la dignité des perſonnes le requeroit; & naturellement je m'en éloignois pour frotter le tube avec plus de commodité.

Il ſuit de cette explication que toutes choſes égales d'ailleurs, on doit mieux réuſſir quand on électriſe pendant la nuit dans un lieu peu éclairé, que dans une chambre fort illuminée; & c'eſt auſſi ce qui m'a été confirmé par une expérience que j'ai faite à deſſein.

IX. EXPERIENCE.

Je me ſuis placé au milieu d'un cercle d'environ 8 pieds de diametre, formé par trente bougies allumées; j'y frottai un tube de verre longtems & avec violence; il ne devint que foiblement électrique, & le peu de vertu qu'il avoit, ſe diſſipa en peu de tems. Il s'électriſa beaucoup mieux lorſque les bougies furent éteintes, & ſon électricité dura davantage.

III. Disc.

Expériences qui semblent prouver le contraire.

Plusieurs Physiciens ont essayé d'électriser la flamme, & quoique le plus grand nombre prétende par des raisons très-fortes, que cela ne se peut pas, je dois convenir, cependant que ceux qui soutiennent l'affirmative, peuvent citer en faveur de leur opinion quelques expériences séduisantes. M. du Fay qui ne se servoit que d'un tube pour communiquer l'électricité, a décidé que la flamme ne s'électrise point ; & la raison qu'il en donne, c'est, dit-il, que ses parties se dissipent & se renouvellent trop promptement : il en auroit pû donner une autre encore plus sûre, s'il avoit sçû, comme nous le sçavons aujourd'hui, qu'un tube de verre perd toute sa vertu, dès qu'il approche de la flamme ; car comment communiquera-t-il l'électricité s'il n'en a pas ?

Mais M. du Fay lui-même fit depuis une expérience, (*a*) que j'ai souvent vérifiée, & dont le résultat paroît assez difficile à concilier avec

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 248.

cette déciſion de la flamme inélectriſable. Il communiqua l'électricité d'un corps à l'autre, malgré un intervalle de 10 à 12 pouces dont le milieu étoit occupé par une bougie allumée. Cette flamme & ſon atmoſphere qu'on ne peut point électriſer, qui ne ſe laiſſe ni attirer ni repouſſer par un corps électrique (dont on ne répare pas continuellement la vertu,) qui lui ôte même communément toute celle qu'il a, quand on l'en approche à une diſtance de 8 à 10 pouces; cette flamme, dis-je, ne met donc aucun obſtacle à la tranſmiſſion, & nous offre le ſingulier exemple, d'un corps qui tranſmet l'électricité ſans devenir électrique.

Explication qu'on pourroit donner de l'Expérience de M. du Fay.

On pourroit dire que la flamme qui détruit pour l'ordinaire, les mouvemens de la matiere électrique autour d'un corps électriſé, ne fait que les affoiblir, lorſque cette même matiere s'élance par les extrémités d'une corde, ou d'une baguette, comme dans l'expérience dont il s'agit: car on ſçait que les émanations y ont beaucoup plus de force, & que la flamme d'une chandelle

III. Disc.

préſentée, par exemple, au bout d'une barre de fer qu'on électriſe, obéit ſenſiblement aux impulſions de la matiere qui en ſort. Si l'on peut donc conſidérer l'interpoſition de la bougie allumée comme un obſtacle; mais un obſtacle impuiſſant, tout rentre dans l'ordre, & les contrariétés diſparoiſſent.

Je n'héſiterois pas un moment à prendre ce dernier parti, ſi je n'étois arrêté par un fait ſur lequel M. Waitz a fondé une doctrine bien différente. Ce ſçavant dont l'autorité eſt d'un grand poids dans cette matiere, prétend non-ſeulement que la flamme n'eſt point un obſtacle à la communication de l'electricité, mais même qu'elle la facilite, & pour le prouver, voici l'expérience qu'il propoſe.

X. EXPERIENCE.

Expérience de M. Waitz qui infirme cette Explication.

Poſez ſur deux pains de réſine une regle de bois *A B*, *Fig.* 1. ou une planche qui ait environ 6 pieds de longueur; placez aux deux extrémités de cette régle deux bougies allu-

mées : ſuſpendez avec des fils de ſoye deux verges de fer *C D*, *E F*, longues de 3 ou 4 pieds, & que l'un des bouts de chaque verge, comme *D* & *E*, ſoit élevé de 7 à 8 pouces au-deſſus de la flamme d'une des bougies; électriſez enſuite la verge *C D*, l'extrémité *F*; de l'autre verge deviendra auſſi-tôt électrique; ce que vous appercevrez, parce qu'elle attirera les feuilles de métal qui ſeront placées au-deſſous, à une diſtance convenable.

Maniere de concilier cette Expérience avec l'inélectriſabilité de la flamme.

Juſqu'ici je dis que la vertu électrique ſe communique de la verge *C D*, à la regle *A B* par la bougie & par ſon chandelier, ou peut-être immédiatement du fer au bois, parce que l'intervalle entre *A* & *D*, n'eſt que de 15 à 18 pouces, & que ſe tranſmettant de même de *B* en *E*, elle arrive en *F*, où elle ſe manifeſte. Mais M. Waitz pouſſe plus loin ſa preuve.

XI. EXPERIENCE.

On éteint les bougies, ou ſeulement une des deux, & l'électricité qui ſe tranſmettoit auparavant juſ-

III. Disc.

qu'en *F*, ne s'y tranſmet plus ; & cet effet ne recommence que quand on a rallumé les bougies.

Autre Expérience de M. Waitz qui rend cette raiſon nulle

J'ai examiné cette expérience par toutes les faces ; je l'ai retournée de toutes les manieres que j'ai pû imaginer, & quoique je n'aye pas vû des effets auſſi precis que je viens de les énoncer, d'après M. Waitz, je conviens cependant avec lui, qu'après un grand nombre d'épreuves, il m'a paru que le plus ſouvent la communication de l'électricité, étoit nulle ou moins ſenſible après l'extinction des bougies ; ce qui ſuffit, pour m'empêcher de conclurre définitivement & en général, que la flamme détruit toute électricité, juſqu'à ce qu'on ait trouvé un moyen de concilier ce fait, qui eſt très-embarraſſant avec une infinité d'autres, qui prouvent évidemment le contraire de ce qu'il préſente.

M. Jallabert occupé depuis longtems des phénoménes électriques & de tout ce qui peut nous conduire à la connoiſſance de leurs cauſes, vient enfin de tourner ſes vûes ſur la queſtion que je traite ici ; il me fit

part il y a quelque tems (*a*) d'une expérience ingénieuse qui paroît favorable à l'opinion de ceux qui soutiennent que la flamme ne nuit point à l'électricité ; si elle ne prouve pas incontestablement, qu'on électrise la flamme, elle fait voir au moins qu'un corps enflammé peut devenir électrique, & continuer de l'être. Voici le fait.

XII. EXPERIENCE.

Expérience de M. Jallabert en faveur de la flamme électrisable.

On électrise par le moyen d'un globe de verre une chaîne de fer au bout de laquelle on attache un petit vase plein d'esprit de vin qui s'écoule par le moyen d'un petit siphon de verre : la liqueur ainsi électrisée, forme, comme l'on sçait, plusieurs petits jets qui s'écartent l'un de l'autre, & qui s'approchent de la main, ou des autres corps non électriques qu'on leur présente. Si l'on enflamme ces petits jets, en les faisant passer par la flamme d'une bou-

(*a*) Depuis que ce Mémoire est écrit, M. Jallabert a publié son Ouvrage sur l'Electricité, où ses expériences sur la flamme sont détaillées fort au long, p. 89. & suiv.

III. Disc.

gie, ils conſervent encore & leur écartement réciproque, & leur diſpoſition à s'approcher des corps non électriques : ce qui eſt une marque inconteſtable qu'ils n'ont pas perdu toute leur vertu.

Obſervations ſur l'expérience de Mr. Jallabert.

Il y a ici deux choſes à obſerver, 1°. que cette électricité vient d'un globe que l'on ne ceſſe de frotter pendant tout le tems que dure cette épreuve. 2°. Que ces jets ne ſont enflammés qu'à leur ſuperficie, & qu'il reſte toujours au milieu de la flamme une liqueur moins inflammable, qui approche de la nature de l'eau, & qui par cette raiſon eſt très-propre à recevoir & à conſerver la vertu électrique.

La premiere de ces deux conſidérations nous met en droit de croire que le globe & la chaîne qui communique l'électricité, en réparent plus à chaque inſtant, qu'une flamme auſſi légere n'en peut détruire : & ce que je dis ici touchant l'expérience de M. Jallabert, doit s'appliquer à tous les faits de cette eſpèce, c'eſt pourquoi j'ai averti au commencement de ce Diſcours, qu'on ne de-

voit

voit pas confondre l'électricité une fois donnée à un corps avec celle que l'on communique ſans diſcontinuer.

En vertu de la ſeconde conſidération, nous pouvons légitimement ſoupçonner que l'électricité qui ſe manifeſte par la divergence des jets, & par leur tendance au corps non électrique, appartient moins à la partie enflammée qu'à celle qui ne l'eſt pas : car nous n'avons pas d'exemples qui nous montrent d'ailleurs que la flamme proprement dite s'électriſe ; & nous en avons beaucoup qui nous prouvent que des jets de liqueurs reçoivent & gardent la vertu électrique : or comme les jets électriſés de M. Jallabert ſont compoſés de liqueur & de flamme, il eſt naturel d'attribuer la vertu qui ſe manifeſte, à la partie qu'on ſçait en être ſuſceptible, plutôt qu'à celle qui ne l'eſt pas, ſelon toute apparence.

J'avois oüi dire à des gens dignes de foi, qu'on étoit parvenu à électriſer la flamme de deux bougies placées à côté & fort près l'une de

III. DISC. l'autre, au bout d'une barre de fer qui reçoit l'électricité d'un globe de verre, & que cette vertu s'étoit manifestée sensiblement par l'écartement réciproque des deux flammes, ce qui seroit une preuve incontestable; mais toutes les fois que j'ai voulu vérifier le fait, dans les circonstances mêmes les plus favorables, je n'ai jamais trouvé le résultat conforme à celui qu'on m'avoit annoncé.

XIII. EXPERIENCE.

Ayant procédé plusieurs fois, comme je viens de le dire; j'ai seulement observé que la flamme s'allongeoit considérablement, qu'elle devenoit jaunâtre & fuligineuse, qu'elle s'agitoit de côté & d'autre, comme si elle étoit un peu battue du vent, que le suif ou la cire couloient abondamment, & que la chandelle & la bougie, s'usoient plus vîte que de coûtume. Quand je faisois tenir cette bougie par un homme qu'on électrisoit, la flamme, si j'en approchois mon doigt, au lieu de s'y

porter (*a*) comme elle auroit dû faire ſi elle eût été électrique, demeuroit droite, mais elle devenoit plus courte, & brilloit d'un feu plus pur; la perſonne qui tenoit la bougie, ſentoit ſur ſa main du côté oppoſé à mon doigt, comme un ſouffle chaud cauſé vrai-ſemblablement par la matiere affluente qui paſſant à travers la flamme en emportoit avec elle quelques parties, ou y recevoit elle-même un certain degré de chaleur.

Ce que l'on peut conclure de ces Expériences.

Fondé ſur des expériences ſimples, & que je regarde comme déciſives, je perſiſte donc à croire que la flamme eſt véritablement un obſtacle à l'électricité; mais retenu par d'autres faits qui ne paroiſſent pas moins certains, je dois ajouter que cet obſtacle n'eſt pas toujours invincible, & qu'il y a des circonſtances, où la cauſe qu'il combat eſt tellement

(*a*) Cependant je trouve dans mon journal, qu'ayant fait dans d'autres occaſions ces mêmes épreuves avec une petite bougie, de celles qu'on met dans les lanternes de papier, & qui ſont groſſes comme une plume à écrire, la flamme s'eſt portée vers le doigt ou vers des morceaux de métal non électriſés.

III. DISC.

supérieure à lui, qu'il n'en altere pas sensiblement les effets.

Comment la flamme peut nuire à l'électricité.

Mais quand la flamme arrête l'électricité, est-ce par sa chaleur qu'elle agit ? Est-ce par sa lumiere ? Est-ce par les parties subtiles qu'elle dissipe, & qui forment autour d'elle une sorte d'atmosphere ?

M. du Fay, à la fin du second Mémoire sur l'Électrité, (*a*) ayant remarqué que la flamme d'une bougie ne s'électrise point, & qu'elle n'est point attirée par les corps électrisés, ajoute ce qui suit. « Cette singularité mérite » un examen particulier, dans lequel » nous entrerons peut-être dans la » suite ; mais ce que nous pouvons » assurer, quant à présent, c'est que » cela ne vient pas de la chaleur ou » de l'embrasement ; car un fer rouge » & un charbon ardent posés sur le » guéridon de verre, le deviennent » extrêmement.

M. du Fay a fort bien décidé la question : ce n'est point par sa chaleur que la flamme nuit à l'électricité ; mais s'il avoit eu le tems

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 84.

d'entrer dans cet examen plus approfondi qu'il se proposoit de faire ; il auroit sans doute reconnu que sa décision, toute bonne qu'elle est, étoit appuyée sur des preuves dont on auroit pû lui disputer la validité ; & je ne doute nullement que ses recherches ne lui en eussent fourni d'autres qui eussent été hors de toute contestation.

Est ce comme ayant de la chaleur ?

L'électricité d'un tube tient à la vérité contre un charbon ou contre un morceau de fer médiocrement gros & ardent ; elle s'y communique même ordinairement d'une maniere assez sensible ; mais on verra bien-tôt qu'il n'en est pas de même si l'on présente ce tube au-dessus d'un réchaud plein de charbons, nouvellement & bien allumés, ou à 5 ou 6 pouces de distance d'un large morceau de fer chauffé jusqu'à un certain point ; ce qui pourroit porter à croire qu'un certain degré de chaleur, ou un embrasement d'une certaine sorte, seroit capable de dépouiller un corps de son électricité.

Pour dissiper ces doutes, autant

III. Disc.

qu'il me feroit poſſible, je fis les expériences ſuivantes.

XIV. EXPERIENCE.

Expériences relatives à cette queſtion.

Je préſentai un tube électriſé à des corps à qui je faiſois prendre différens degrés de chaleur, à compter depuis la température moyenne de l'air, juſqu'à l'embraſement du fer; je veux dire ce degré de feu qui le fait paroître blanc, & qui le fait étinceler; je l'approchai à pluſieurs repriſes d'un tuyau de poële qu'on venoit d'allumer, & qui s'échauffoit peu à peu: quoique dans les dernieres épreuves ce tuyau fût aſſez chaud pour diſſiper très-promptement quelques gouttes d'eau que j'y jettois, & pour communiquer au tube de verre une chaleur qui permettoit à peine de le manier, l'électricité ne me parut jamais être ſenſiblement altérée; elle ſe manifeſtoit toujours par des pétillemens, par des émanations très-fortes, par des attractions & des répulſions très-marquées.

Voyant donc que la chaleur du fer qui ne va pas juſqu'à le rendre

rouge, ne détruisoit pas la vertu électrique, je poussai plus loin mes épreuves.

XV. EXPÉRIENCE.

J'empruntai le secours d'un forgeron, qui me fit chauffer jusqu'au dernier degré une plaque de fer à peu près quarrée, dont chaque côté avoit près de 7 pouces, & qui avoit à peu près 6 lignes d'épaisseur. L'Ouvrier me tenoit cette platine embrasée dans une situation à peu près horizontale, & tandis qu'elle passoit par les différens degrés de réfroidissement, je présentois à différentes fois le tube de verre nouvellement frotté, pour éprouver ensuite s'il avoit perdu ou conservé son électricité. Cette expérience ayant été faite plusieurs fois, & à différens jours; voici quels ont été les résultats.

Résultats de ces Expériences.

1°. Le fer qui est chauffé jusqu'à blanchir, *ferrum candens*, & qui pétille de toutes parts, ce que les Ouvriers appellent *bouillir*; ce fer, dis-je, ne laisse pas le moindre vestige

III. DISC.

d'électricité à un tube de verre qu'on en approche à 5 ou 6 pouces de distance, seulement pendant 2 ou 3 secondes.

2°. Le même effet arrive encore, lorsque le fer a cessé d'étinceler, & qu'il a changé du blanc au couleur de cerise.

3°. Le fer, depuis ce dernier état, jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un rouge brun, n'agit ni avec autant de de force, ni aussi promptement sur le tube électrique : après 4 ou 5 secondes, il arrive assez communément que toute la vertu électrique n'est pas enlevée.

4°. Enfin quand le fer, en continuant de se refroidir, a repris sa couleur brune, & même un peu avant, & lorsqu'il a encore une sorte de rougeur, à peine s'apperçoit-on qu'il affoiblisse l'électricité.

On voit donc par ces épreuves des dégrés de chaleur qui détruisent l'électricité, & d'autres qui n'y causent aucune altération sensible; mais ceux-ci, quoique plus foibles que les premiers, l'emportent encore de beaucoup sur une flamme de bougie, dont

dont on tient le corps électrique éloigné de 7 à 8. pouces & qui cependant lui fait perdre sa vertu. Si cette petite flamme agit plus efficacement qu'un gros morceau de fer qui est presque rouge, seroit-ce donc en qualité de corps lumineux qu'elle auroit cet avantage ? Est-ce que le feu ne seroit nuisible à la vertu électrique, que dans les cas où il fait fonction de lumiere ?

Ce n'est point comme jettant de la lumiere.

Si cela étoit, les rayons du soleil rassemblés en suffisante quantité, soit par réflexion, soit par réfraction, devroient produire un effet semblable à celui de ma plaque de fer, chauffée jusqu'à blancheur.

XVI. EXPÉRIENCE.

J'exposai au soleil un miroir de métal qui avoit 2 pieds de diamétre, & au foyer duquel les métaux se fondoient fort aisément ; je fis passer le tube électrisé à l'endroit où les rayons étoient assez réunis, pour n'occuper qu'un espace d'un pouce de diamétre. Cette expérience plusieurs fois répétée, m'apprit constamment que

III. DISC.

la lumiere la plus vive avec un dégré de chaleur très-considérable, ne suffit pas, pour détruire l'électricité. Car mon tube, après avoir été plongé dans ces rayons à l'endroit le plus près de leur réunion, ne m'en parut guéres moins électrique qu'auparavant, & je compris alors que les corps embrasés, outre la chaleur & la lumiere qu'ils répandent autour d'eux, pourroient encore agir par une troisiéme cause, qui seroit peut-être celle que je cherchois.

C'est comme ayant une atmosphere de vapeurs extrêmement subtiles.

En effet, quand un corps est livré à l'action d'un feu violent qui va jusqu'à l'embraser, il se fait alors une dissipation de parties, qui forme autour de lui une atmosphere d'une certaine étendue : ces émanations extrémement subtiles & animées vraisemblablement par des particules de feu qu'elles enveloppent, & qui s'évaporent avec elles, seroient bien propres à interrompre les mouvemens de la matiere électrique; ou peut-être, comme l'a pensé M. Waitz, à remplacer avec une surabondance (nuisible,) les vuides qui se font dans un corps électrisé, par la

matiere qu'il lance hors de lui-même. III. DISC.

Mais avant que de se livrer à ces raisonnemens, il falloit s'assurer du fait, & dès-lors j'en trouvai des preuves suffisantes, en réflechissant sur les expériences de M. Du Tour, & sur celles de M. l'Abbé Néedham. Le premier de ces deux Sçavans a observé que si l'on enferme la bougie allumée dans une de ces lanternes cylindriques de verre qui n'ont que 5 à 6 pouces de diamétre, & qui sont ouvertes par en haut, le tube électrisé ne perd point sa vertu, lorsqu'on le présente vis-à-vis de la flamme, partout où le verre se trouve interposé; mais seulement lorsqu'on le passe vis-à-vis l'ouverture du vase. Il a remarqué aussi que l'interposition du carreau de verre le plus mince & le plus transparent suffisoit pour conserver au tube son électricité, toutes les fois qu'on l'approchoit de la flamme. M. l'Abbé Néedham a eu les mêmes résultats, lorsqu'il a interposé des feuilles de tole, des cartons, ou tout autre corps mince capable d'arrêter des vapeurs

III. DISC.

subtiles ou des exhalaisons animées par l'action du feu.

Si l'on ajoute à ces preuves ce que j'ai observé plus haut, que le charbon neuf, & qui est nouvellement allumé, détruit plus sûrement l'électricité, que la braise usée & prête à s'éteindre, qui produit certainement moins d'exhalaisons : si l'on fait encore attention que ce fer excessivement embrasé, qui enleve au tube toute sa vertu, est dans un état où ses principes commencent à se séparer & à s'exhaler, pour ainsi dire, on n'aura pas de peine à se persuader que l'effet de la flamme sur les corps électriques vient principalement & peut-être uniquement des parties qui se dissipent, & qui forment une sorte d'atmosphere autour du foyer qui les anime.

La chaleur du tems nuit-elle à l'électricité ?

Puisque la chaleur d'un tuyau de poële communiquée au tube, jusqu'à le mettre presque hors d'état d'être manié, ne lui fait point perdre son électricité, comme je l'ai dit ci-dessus ; puisque, selon les observations de MM. Gray, Du Fay, &c. le verre & quantité d'autres corps

que l'on chauffe, en deviennent plus aisément électriques; enfin puisque certains corps s'électrisent sans frottement, mais seulement lorsqu'ils s'échauffent lentement au feu ou aux rayons du soleil, il semble qu'un tems fort chaud devroit être le plus convenable pour électriser avec succès; cependant il est certain, & tout le monde convient que pendant les grandes chaleurs de l'été, les effets sont toujours considérablement plus foibles: & souvent les expériences manquent totalement entre les mains de ceux qui ne sont pas munis de bons instrumens, ou qui n'ont pas acquis une habitude suffisante. J'ai eu quelquefois la curiosité de tenter ces expériences dans le fort du jour, lorsque la température de l'air étoit exprimée par 26 ou 27 dégrés au thermométre de M. de Reaumur; j'en ai exécuté un grand nombre, & même celle de Leyde, mais ce fut avec beaucoup de peine, & toujours avec un succès au-dessous du médiocre: il n'est peut-être pas inutile de dire que je fis un jour ces expériences, tandis qu'il éclairoit & qu'il tonnoit

III. Disc.

III. Disc.

prodigieusement, & que je n'apperçus aucune autre différence dans les effets, que ce qui vient communément d'un tems très-chaud.

En faisant l'expérience de Leyde pendant les grandes chaleurs, j'ai presque toujours remarqué que le vase de verre qui contient l'eau, & qui s'électrise par communication, se couvre extérieurement d'une vapeur humide, assez semblable, comme je l'ai déja dit ailleurs, à celle qu'on remarque sur le verre, quand on a soufflé dessus, avec la bouche. Si de pareilles vapeurs sont attirées par le globe ou par le tube que l'on frotte, comme il n'y a pas lieu d'en douter, il n'en faut pas davantage pour rendre l'électricité beaucoup plus foible qu'elle ne seroit sans cet accident.

La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé.

Cette remarque me fait penser que l'air échauffé n'est peut-être point par lui-même un obstacle à la vertu électrique, mais plutôt par la grande quantité de vapeurs humides & très-subtiles, dont il est communément chargé, lorsqu'il fait chaud. J'ai fait voir précédemment combien cette cause peut influer sur les

phénoménes électriques, & l'on ne peut douter que dans les plus beaux jours d'été, il n'y ait dans l'air de l'atmoſphere une grande quantité de vapeurs aqueuſes; le barométre nous fait voir que l'air eſt alors plus peſant que dans un autre tems, & nous apprenons ce qui augmente ſon poids, en conſidérant la grande quantité de particules d'eau, dont il ſe décharge ſur la ſurface extérieure des vaiſſeaux dans leſquels on a fait des refroidiſſemens.

Ajoutons à ces raiſons qu'un air froid dans lequel on a électriſé avec ſuccès, n'en devient pas moins propre aux mêmes expériences; quoiqu'il devienne plus chaud, pourvû qu'en l'échauffant, on ne le rende pas plus humide qu'il n'étoit. C'eſt un fait dont je me ſuis aſſuré pluſieurs fois pendant l'hyver, en échauffant juſqu'à 20 ou 22 dégrés, par le moyen d'un poële, le lieu où j'avois opéré quelques heures avant, tandis que le thermométre étoit au terme de la glace.

Connoiſſant donc que les jours les plus chauds ſont les moins

III. Disc.

favorables aux phénoménes électriques, soit par les raisons que je viens de rapporter, soit par d'autres causes que j'ignore, j'ai voulu sçavoir si la bonne opinion qu'on a communément du grand froid pour ces sortes d'expériences, étoit bien fondée. Le 14 Janvier de l'année 1747, il fit un tems très-propre à me satisfaire sur cet article; le thermométre étoit à 6 dégrés au-dessous du terme de la glace, & je faisois mes expériences dans une chambre dont les fenêtres étoient ouvertes au Nord & au Sud, à 4 heures après-midi.

Le grand froid est plus nuisible que favorable, à moins que le corps frotté & celui qui frotte, n'ayent une certaine chaleur.

XVII. EXPERIENCE.

Je frottai le globe de verre qui étoit très-froid avec mes mains nues, qui l'étoient presqu'autant, mais après un frottement assez rude, & d'une durée qui auroit suffi dans un autre tems, les effets furent si foibles, qu'à peine put-on faire étinceler très-médiocrement une chaîne de fer qui répondoit au globe par une de ses extrémités.

Après m'être obstiné pendant près

d'une demi-heure, mais toujours avec auſſi peu de ſuccès, à frotter ce globe, & ayant les mains preſque glacées, de les tenir appliquées au verre, qui ne s'échauffoit pas ſenſiblement, parce qu'il étoit fort épais, & qu'un vent très-froid détruiſoit continuellement le peu de chaleur qui pouvoit naître du frottement; je fis fermer les fenêtres, & ayant fait apporter un réchaud plein de charbons allumés, je chauffai un peu, & mes mains & le globe, & je fis ouvrir les fenêtres, pour faire une ſeconde épreuve. Tant que dura le petit dégré de chaleur de mes mains & du verre, l'électricité alla paſſablement bien: mais le froid ayant repris le deſſus, les effets reparurent auſſi foibles qu'ils avoient été la premiere fois.

Je fis fermer une ſeconde fois les fenêtres, & je chauffai à fond & mes mains & le globe; la chambre reſtant fermée, tandis que je frottois, la chaleur ſe conſerva très-longtems & l'électricité fut conſtamment plus forte qu'elle n'avoit été dans les épreuves précédentes.

III. DISC.

Dans cette même ſoirée, je répétai plusieurs fois ces essais, tantôt avec les mains & le globe chauffés, tantôt avec l'un & l'autre refroidis, & il demeura pour constant que si le grand froid de l'air est favorable pour la vertu électrique, il faut au moins que le corps qui frotte, & celui qui est frotté, ayent un médiocre dégré de chaleur.

S'il étoit vrai, comme je le soupçonne, qu'un tems chaud ne nuisît à l'électricité, que parce que l'air est alors chargé de vapeurs plus subtilisées, on pourroit dire aussi qu'un tems médiocrement froid ne convient mieux, que parce que les vapeurs qui regnent alors dans l'atmosphere, sont plus grossieres, & moins propres par cette raison à faire obstacle à la vertu électrique.

Quoi qu'il en soit, il y a des phénoménes qui dépendent visiblement de l'électricité, & qui n'ont lieu que dans un tems froid & sec. Ces étincelles qu'on apperçoit sur son linge, lorsqu'on se déshabille dans l'obscurité, celles qu'on fait naître en frottant le poil de certains animaux, ne

paroiſſent guéres que lorſqu'il géle, ou au moins lorſque la chaleur eſt au-deſſous du tempéré ; (*a*) & plus le froid eſt âpre, plus elles ſont nombreuſes & brillantes : je les ai vû pluſieurs fois ſe convertir en petites aigrettes, & les endroits d'où elles ſortoient, attiroient très-ſenſiblement tout ce qu'on y préſentoit de léger : je ne m'étendrai pas davantage ici ſur ces feux, j'aurai occaſion d'en parler ailleurs.

La denſité de l'air plus ou moins grande, influe-t-elle ſur les phénoménes électriques?

Nous pouvons encore conſidérer la température de l'air par rapport aux différens dégrés de denſité ou de raréfaction que le fluide en reçoit. S'il étoit vrai, par exemple, & bien démontré, qu'un corps s'électriſe mieux ou moins bien dans un air plus ou moins denſe, il ſeroit ſurprenant que l'électricité reuſsît également pendant les grandes chaleurs, & dans l'hyver, lorſqu'il géle ;

(*a*) J'ai obſervé pluſieurs fois que ces étincelles qui ſortoient de mon linge très-abondamment, lorſque je me déshabillois, ne paroiſſoient plus, lorſque j'avois été un moment couvert dans mon lit. Voyez ce que j'en ai dit dans les Mem. de l'Académie 1745. p. 128.

III. Disc.

car on ne peut diſconvenir que dans ces deux états oppoſés, la denſité de l'air ne change conſidérablement.

Deux ſortes d'expériences peuvent nous inſtruire ſur cette queſtion; les unes conſiſtent à eſſayer la vertu électrique des corps que l'on place dans le vuide & dans un air extrêmement condenſé ; les autres à examiner ſi un corps, pour s'électriſer, doit être toujours placé dans un air d'une denſité uniforme & égale de toutes parts; ſi, par exemple, un tube ou un globe de verre, s'électriſe également bien, quand l'air qu'il renferme eſt beaucoup plus denſe ou plus rare que celui du dehors qui l'environne.

Toutes ces vûes ſe trouvent déja remplies en quelque façon par des expériences qui ont été faites en différens tems, & par diverſes perſonnes très-capables d'en bien juger. Cependant il ſe trouve encore quelques contrariétés dans les réſultats, & quelques doutes aſſez légitimes, ſur la certitude des déciſions, ce qui vient principalement des difficultés qui ſe rencontrent dans les manipulations de ces ſortes d'épreu-

Tentatives faites pour décider cette queſtion.

ves, & en partie de quelques obſervations qu'on n'avoit peut-être pas encore faites alors, ou ſur l'importance deſquelles on n'avoit pas aſſez réflêchi.

Hauxbée ayant fait frotter dans un récipient dont il avoit pompé l'air, un cylindre de verre ſolide qui ne donna point de ſignes aſſez ſenſibles d'électricité, tira cette concluſion générale, que les corps ne s'électriſent point dans le vuide. M. Gray dans la ſuite trouva qu'une boule de verre électriſée dans l'air libre, conſervoit ſon électricité dans un air extrêmement raréfié. On pourroit à la rigueur concilier ce dernier fait avec le premier, en diſant que la vertu électrique du verre, ne peut s'exciter fortement dans le vuide, mais qu'elle s'y conſerve avec toute ſa force, quand on l'a fait naître précedemment dans l'air libre. C'eſt le parti que prit M. du Fay, quand il eut répété les expériences, & qu'il crut les avoir ſuffiſamment vérifiées; mais quoique j'euſſe baucoup de confiance en ſes lumieres & qu'un commerce de pluſieurs années, m'eût

III. Disc.

Les expériences faites à ce sujet méritent révision.

fait connoître sa grande exactitude & la scrupuleuse attention avec laquelle il examinoit les faits ; je ne puis dissimuler que j'ai toujours eu de la peine à me rendre à cette décision ; il me paroissoit bien singulier qu'un morceau de verre ne pût pas recevoir dans le vuide le même dégré de vertu qu'il pouvoit y exercer, surtout lorsque je considérois que suivant les expériences mêmes de M. Du Fay, une boule de soufre, d'ambre, de cire d'Espagne, &c. avoit le pouvoir d'y faire l'un & l'autre : & quoique l'électricité nous montre tous les jours les faits les moins attendus, je n'ai jamais crû qu'on dût s'y accoutumer au point de les admettre, sans avoir auparavant bien combattu & anéanti toutes les raisons qu'on pourroit avoir d'en douter. J'ai donc réfléchi depuis sur la maniere dont ces expériences ont été faites, & j'ai crû appercevoir dans les procédés que l'on a suivis quelques défectuosités capables de causer ces différences que j'avois peine à croire.

Premierement je sçais, pour en

avoir été témoin, & même pour y avoir aidé, que M. Du Fay n'avoit qu'un appareil aſſez imparfait, & d'un uſage très-incommode, pour frotter des corps dans le vuide; il y a 15 ans que je n'avois pas encore ajouté à la machine pneumatique, cette eſpece de rouet dont j'ai donné la deſcription en 1740, (*a*) par le moyen duquel on peut tranſmettre avec beaucoup de facilité, dans un récipient dont on a pompé l'air, des mouvemens de rotation auſſi violens, & d'une auſſi longue durée qu'on le ſouhaite. J'ai donc penſé que le verre & le criſtal de roche, qui ne s'étoient preſque pas électriſés dans le vuide, pourroient bien n'avoir pas été ſuffiſamment frottés: car ces matieres doivent l'être davantage que l'ambre, la cire d'Eſpagne, le ſoufre, & la plûpart des autres corps électriques.

Secondement je ne vois pas pourquoi l'on a préféré des boules & des cylindres ſolides à des bouts de tubes, ou à des ſpheres creuſes; car il eſt certain que le verre mince s'é-

(*a*) Mem. de l'Ac. des Sc. 1740. p. 385 & ſuiv.

III. Disc.

lectrise plus facilement, que celui qui est fort épais, & puisqu'on avoit peine à frotter suffisamment des morceaux de verre dans le vuide, il me semble qu'il falloit faire ses essais sur ceux, qui, par leur forme, ou par leurs dimensions, pouvoient s'électriser avec un moindre frottement.

Troisiémement, lorsque l'air vient à se raréfier dans un récipient, il laisse tomber les parties aqueuses qu'il soutenoit, & l'on apperçoit dans le vaisseau, une vapeur d'autant plus épaisse, qu'il a été posé plus longtems sur les cuirs mouillés, qui couvrent la platine, avant qu'on fasse agir la pompe: or cette vapeur est un obstacle à l'électricité, & je ne vois pas que l'on ait pris des précautions, soit pour en diminuer la quantité, soit pour empêcher qu'elle ne tombât sur le verre qu'on avoit dessein d'électriser.

Nouvelles épreuves.

Pour remédier à ces trois défauts, ou plutôt pour voir s'ils étoient réels & capables d'avoir induit en erreur ceux qui avoient tenté d'électriser le verre dans le vuide, je répétai l'expérience de la maniere qui suit:

XVIII.

XVIII. EXPERIENCE.

Je choiſis un de ces récipiens dont la partie ſupérieure eſt terminée par une eſpéce de goulot *A*, *fig*. 2. garni en dehors d'une douille de cuivre, qui a un fond, percé & taraudé, pour recevoir une boëte à cuirs *B*. Cette boëte ſe nomme ainſi, parce qu'elle eſt remplie par des rondelles de cuirs de buffle, trempées dans de la graiſſe fondue, & preſſées les unes ſur les autres, par le couvercle qui ſe met vis-à-vis.

A travers du couvercle, des cuirs, & du fond de la boëte, il paſſe une tige d'acier arrondie dans la partie qui traverſe la boëte, & quarrée par les deux extrémités; le quarré d'en-haut qui excéde la boëte à cuirs, s'engage dans le bout d'un petit arbre vertical *C D*, que la machine de rotation fait tourner; & par ce moyen le mouvement ſe tranſmet dans le récipient, ſans que l'air puiſſe y entrer quand on a fait le vuide. (*a*)

(*a*) Voyez les Mém. de l'Acad. des Sc. 1740. vous y trouverez une deſcription détaillée de la machine de rotation & de ſes uſages.

III. Disc.

Au bout de cette tige qui répond à l'intérieur du récipient, j'ai fixé un petit vaſe *E* de ce verre blanc, fin, que nous appellons *criſtal*, aſſez ſemblable par la forme à un gobelet renverſé, rond, de 3 pouces de diamétre, de 2 pouces & $\frac{1}{2}$ de hauteur, & d'une ligne d'épaiſſeur à peu près. La tige qui portoit ce petit vaſe enfiloit auſſi par le centre, & perpendiculairement à ſon plan, un cercle de carton mince *F* de 4 pouces de diamétre.

J'eſſuyai bien ces vaiſſeaux de même que la platine de la machine pneumatique, ſur laquelle j'attachai le récipient avec un cordon de cire molle; par cette précaution je diminuois beaucoup cette vapeur, qu'on voit tomber, lorſqu'on commence à raréfier l'air, & qui eſt d'autant plus abondante, que cet air a reſté plus longtems ſur des cuirs mouillés, dont on ſe ſert communément, pour joindre le vaiſſeau à la platine; & par le petit cercle de carton, dont je viens de parler, j'empêchois que le peu de vapeur

qui ſe trouveroit dans la maſſe d'air que j'allois raréfier, ne tombât ſur mon petit vaſe *E*.

Enfin ce petit vaſe en tournant, étoit frotté par une lame de reſſort *G*, fixée ſur la platine à une diſtance convenable, & garnie d'un couſſinet de papier gris rempli de crin.

Tout étant donc ainſi diſpoſé, & avant que de raréfier l'air, je mis la machine de rotation en jeu : après un frottement de 7 ou 8 ſecondes, je vis que mon petit vaſe étoit devenu électrique; il attiroit & repouſſoit aſſez vivement une petite feuille de métal *H*, large d'environ 8 ou 10 lignes en tous ſens, & ſuſpendue avec un fil de ſoye, à deux pouces de diſtance dans le même récipient.

Bien aſſuré par cette premiere expérience répétée pluſieurs fois, que mon appareil étoit propre par lui-même à exciter promptement la vertu électrique d'une maniere aſſez ſenſible, je raréfiai l'air à tel degré que le mercure du barométre d'é-

III. Disc. preuve (*a*) n'étoit que d'une ligne & demie au-dessus de son niveau. Pour voir si cette derniere circonstance causeroit quelque différence notable dans le résultat, je recommencai à frotter le petit vase, qui avoit eu tout le tems de perdre sa premiere électricité; après un frottement beaucoup plus long que celui de la premiere épreuve, j'apperçus des marques d'électricité, mais beaucoup plus foibles, & qui cessoient bientôt, lorsque je ne renouvellois pas cette vertu par un nouveau frottement.

Les corps que l'on frotte dans le vuide s'y électrisent, mais plus foiblement que dans le plein.

Par le soin que j'ai pris de répéter cette expérience en différens tems, il m'a paru également certain que le verre s'électrise dans le vuide, & que son électricité y est plus foible qu'en plein air. J'ai vû les mêmes effets, lorsqu'au lieu de verre, j'ai frotté des boules de soufre ou de cire d'Espagne.

(*a*) Cet instrument est un petit siphon renversé, dont la plus longue branche qui est scellée par en haut, contient du mercure. Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, 1741. p. 343.

Il n'en faut pas conclurre que l'air grossier est la cause immédiate des attractions & répulsions.

Est-ce donc l'air agité d'une certaine maniere, qui est la cause immédiate des attractions & répulsions électriques comme l'a pensé Hauxbée, & depuis lui plusieurs autres Physiciens ? Et l'électricité ne devient-elle plus foible dans ce qu'on nomme *le vuide*, que parce qu'un air extrêmement raréfié n'est pas capable d'une forte impulsion ?

Cette opinion pourra trouver des défenseurs parmi ceux qui ont essayé d'expliquer les phénoménes électriques, par des mouvemens que le corps frotté, imprime, disent-ils, à l'air qui l'environne ; mais outre qu'il me paroît plus raisonnable d'attribuer ces effets à une matiere qui se rend sensible de toutes façons, que tout le monde reconnoît, & que personne ne peut prendre pour de l'air proprement dit ; (*a*) j'ai des faits à citer, d'où il résulte assez clairement, que si l'électricité est commu-

(*a*) J'appelle *air proprement dit*, celui que nous respirons, dont les mouvemens & les qualités sont sensibles ; en un mot, cet air que l'on raréfie par le moyen d'une pompe aspirante, & que l'on condense par le jeu d'une pompe foulante ou autrement.

III. DISC.

nément plus forte dans un air qui a une certaine densité, il est d'autres cas où elle réussit trop bien dans le vuide dont il s'agit, pour que l'on puisse attribuer ses effets au peu d'air que la meilleure pompe laisse toujours dans le récipient; & s'il se rencontre seulement un exemple d'attraction ou de répulsion, qu'on ne puisse attribuer au mouvement de l'air, comment pourra-t-on se persuader que le fluide agité soit la cause des autres phénoménes de la même espèce.

Preuves de cette vérité.

On connoît depuis long-tems l'expérience du tube purgé d'air; on sçait qu'il n'est presque point électrique par dehors; mais en dedans, l'est-il autrement que par cette belle lumiere qu'on y voit briller lorsqu'on le frotte? Des corps légers qu'on y renfermeroit, seroient-ils attirés par la surface intérieure du verre; c'est ce que j'ignorois encore, & ce qu'il m'a paru important de décider; car cela ne l'étoit point par l'expérience du petit vase frotté dans le vuide, dont j'ai fait mention en dernier lieu. Celui-ci étoit de toutes parts

dans le vuide; un tube ou un vaiſſeau dans lequel on fait le vuide, & que l'on frotte par dehors, répond par une de ſes ſurfaces, à un air très-raréfié, & par l'autre à un air beaucoup plus denſe & libre; cette différence peut changer les effets, & je crois qu'elle les change véritablement.

XIX. EXPERIENCE.

L'électricité agit dans le vuide avec beaucoup de force.

Ayant frotté avec la main, un récipient d'un pied de hauteur, & large de 3 pouces & $\frac{1}{2}$ que j'avois attaché ſur la platine d'une machine pneumatique avec de la cire molle, & dont j'avois bien pompé l'air; il devint électrique au point d'attirer & de repouſſer aſſez vivement une petite feuille de faux or qui étoit ſuſpendue avec un fil au milieu du vaiſſeau: & ces mouvemens me parurent toujours plus forts que ceux que j'avois remarqués dans le récipient purgé d'air, dans lequel j'avois fait frotter le petit vaſe *E* de la dix-huitiéme expérience. Si j'étois bien ſûr que les deux verres employés dans ces expériences euſſent été également propres à s'élec-

trifer, & si je ne sçavois pas que le frottement de la main est plus efficace que celui d'un coussinet, (*a*) je ne balancerois point à décider qu'un corps s'électrise mieux lorsqu'il est touché en tout ou en partie par un air libre & d'une certaine densité, que quand il est totalement plongé dans un air extrêmement raréfié.

XX. EXPERIENCE.

Au lieu de frotter ce vaisseau purgé d'air comme dans l'expérience précédente, j'en approchai à quelques pouces de distance un tube électrisé : la vertu de celui-ci se fit vivement sentir sur la feuille de faux or qui étoit suspendue dans le vuide ; elle étoit plus souvent poussée qu'attirée ; mais jamais je n'approchois le

(*a*) J'en juge par ma propre expérieece ; par celle de M. Gray, & par celle de quantité de personnes de ma connoissance ; sans cependant faire de cela une régle générale, il peut y avoir des gens qui n'ayent pas la main bonne pour les expériences électriques ; soit parce qu'une abondante transpiration la rend humide, soit parce que la peau en est trop douce.

tube électrique du récipient, jamais je ne l'en retirois après l'avoir approché, que la feuille n'y répondît par des mouvemens très-marqués.

Je le répéte donc ; il n'est pas vraisemblable que l'électricité qui naît ou qui se transmet dans le vuide puisse être l'action de l'air agité. Si l'impulsion de ce fluide étoit la cause des attractions & répulsions ; pourquoi dans certains cas ces mouvemens seroient-ils presqu'aussi forts dans le vuide qu'en plein air, & comment son action pourroit-elle se transmettre à travers le verre qu'il n'a pas coutume de pénétrer ?

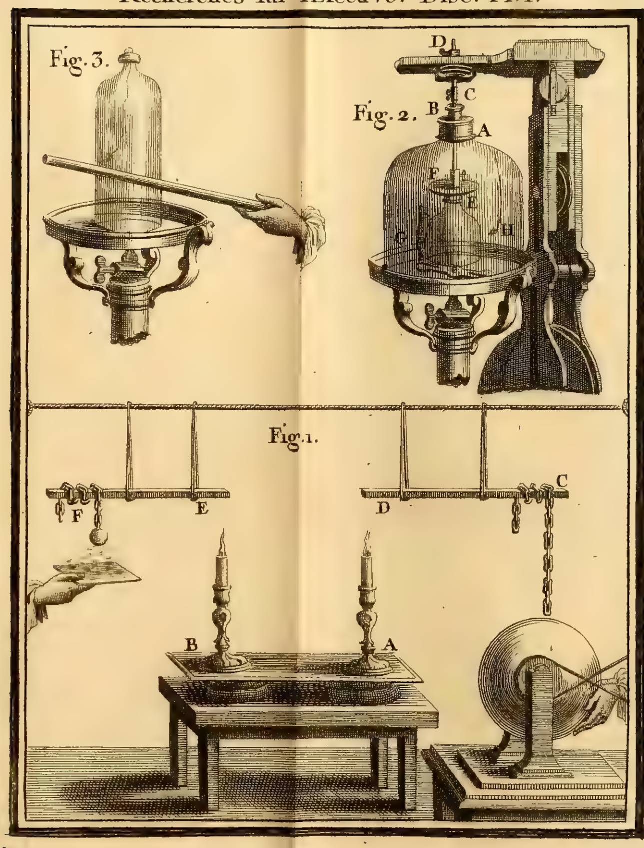
Mais c'est trop s'arrêter à combattre une prétention qui n'est pas soutenable : veut-on sçavoir ce qui fait mouvoir la feuille de métal de ma derniere expérience ? Qu'on la répete cette expérience, dans l'obscurité ; un Observateur attentif appercevra le fluide qui agit, & il n'aura pas de peine à reconnoître qu'il est d'une nature bien différente de celle de l'air.

III. Disc.

XXI. EXPERIENCE.

Quand on approche le tube nouvellement frotté de la ſurface du récipient dont on a pompé l'air, on voit naître de cet endroit *fig*. 3. un, ou quelquefois, pluſieurs jets de matiere enflammée qui s'étendent dans l'intérieur du vaiſſeau, & à la lueur de cette lumiere, on peut aiſément remarquer que la feuille de métal ſuſpendue s'agite plus ou moins, & en différens ſens, ſuivant qu'elle eſt frappée par ces émanations lumineuſes.

Pour peu qu'on y réflechiſſe, on voit que ſelon toute vrai-ſemblance, l'électricité qu'on remarque ici dans le vuide, a pour cauſe principale la matiere effluente du tube qui pénétre le récipient, & qui communique ſon action à une matiere ſemblable, qui remplit le vaiſſeau, & qui s'enflamme avec une grande facilité, parce que n'étant mêlée qu'avec un air fort rare & purgé de toute vapeur, la contiguité de ſes parties, n'y eſt preſque point interrompue.


Fig. 3.
D
C
Fig. 2.
B
A
F
E
G
H
Fig. 1.
F
E
D
C
B
A

III. DISC.

Différence très-considerable des phénoménes lumineux lorsqu'ils se passent dans l'air libre, ou dans le vuide.

Cette derniere considération nous offre une raison très-plausible de la différence que l'on remarque entre les phénoménes lumineux que l'électricité opere dans l'air, & ceux qu'elle nous fait voir dans le vuide. On sçait que ceux-ci brillent présque toujours d'une lumiere diffuse & continue; ce qui convient assez à un fluide très-subtil qui peut s'enflammer au moindre choc, & sans explosion sensible, parce que rien ne s'oppose à son expansion, & dont l'action peut aussi s'étendre d'autant plus loin, & avec d'autant plus de promptitude, qu'aucun obstacle ne s'oppose à sa propagation : au lieu que ces aigrettes lumineuses, que la matiere électrique nous répréfente souvent, lorsqu'elle s'élance du corps électrisé dans l'air libre qui l'environne, se forment de rayons très-distincts, qui divergent entr'eux, & dont chacun paroît moins être un trait de matiere enflammée, qu'une suite de petits globules qui ne s'allument & n'éclatent que successivement; ce qui vient vrai-semblablement de ce que le fluide, en sortant

III. DISC.

avec violence du corps électrisé, se trouve comme éparpillé par l'air qui s'oppose à son passage, qui embarrasse ses parties, & qui en interrompt un peu la continuité.

Mais si la matiere électrique éclate dans le vuide, d'une lumiere plus continue, &, pour ainsi dire, plus serrée ; nous voyons aussi par les expériences rapportées ci-dessus, que les attractions & les répulsions qu'elle y exerce, sont communément plus foibles, d'une moindre durée, & plus irréguliéres qu'elles n'ont coutume de l'être dans l'air de l'atmosphere ; & l'on peut encore rapporter ces différences aux mêmes causes auxquelles nous avons attribué celles qu'on remarque entre les phénoménes lumineux, en observant néanmoins que ce qui fait briller ceux-ci avec plus d'éclat, est justement ce qui affoiblit les autres effets. Car c'est par l'absence de l'air que ce mouvement qu'on nomme *lumiere*, s'imprime & se propage mieux dans le vuide qu'ailleurs ; & c'est au contraire la présence de ce même fluide avec une certaine den-

Raisons de cette différence.

ſité, qui fait prendre plus ſûrement à la matiere électrique, les différentes directions qu'il faut qu'elle ait, pour cauſer les attractions & les répulſions des corps légers.

Pour mieux faire entendre ma penſée, qu'il me ſoit permis de rappeller ici en peu de mots l'idée que je me ſuis faite du méchaniſme de l'électricité, & que j'ai expoſée plus au long dans la troiſiéme partie de mon *Eſſai*. Je regarde l'électricité en général comme l'action d'un fluide très-ſubtil & inflammable, que l'on détermine à ſe mouvoir en même-tems en deux ſens oppoſés; ce que j'ai nommé *effluence & affluence ſimultanées de la matiere électrique*, & que je crois avoir aſſez prouvé: par les deux mouvemens contraires, j'ai eſſayé d'expliquer les attractions apparentes & les répulſions des corps légers; & dans le choc qui doit naître entre les parties de ce fluide qui ſe rencontrent réciproquement, j'ai crû trouver la cauſe des phénoménes lumineux, ſur quoi je ferai deux courtes remarques.

1°. S'il eſt vrai, comme il le paroît,

III. DISC. que la matiere électrique s'enflamme par le choc de ses propres parties ; cette inflammation aura lieu même dans des cas où il n'y avoit qu'un courant, pourvû que ce courant rencontre dans son chemin une pareille matiere : car la violence du choc nécessaire pour cet effet, dépend principalement de la vîtesse respective des corps entrechoqués, & l'on sçait que cette vîtesse peut être plus que suffisante entre deux corps, dont l'un est en repos. Ainsi, pour choisir un exemple, dans un vaisseau dont j'ai pompé l'air, j'excite des traits de lumiere, lorsque j'en approche un tube, ou un autre corps électrisé, parce que les émanations qui s'élancent de celui-ci, quoiqu'invisibles dans l'air, frappent avec assez de force la matiere électrique qui est dans le vuide, quand bien même on ne voudroit lui accorder aucun mouvement d'affluence vers le tube.

2°. Si les attractions apparentes des corps légers se font par l'impulsion de la matiere électrique affluente, & que les répulsions qu'on voit

souffrir à ces mêmes corps, soient les effets de la matiere effluente, comme on ne peut plus guéres en douter, il faut donc que la petite feuille d'or, lorsqu'elle est portée vers le tube électrique, éprouve plus d'impulsion de la part des rayons affluens, qu'elle ne trouve de résistance de la part de ceux qui émanent du corps électrisé. Or si les uns & les autres avoient une égale densité, comment ceux-ci seroient-ils plus foibles que les premiers, pour permettre à la feuille d'or de s'approcher du tube. Je crois donc que cette divergence que nous remarquons entre les rayons effluents, est ce qui donne lieu à la matiere affluente, de porter les corps légers vers le tube. Quand cette divergence sera moindre, quand la matiere électrique ne sortira plus en forme de bouquets épanouis, il y a tout lieu de croire que les mouvemens alternatifs d'attraction & de repulsion, seront moins fréquens & plus irréguliers.

Je crois encore que ce qui fait prendre ainsi la forme d'aigrettes à la

III. Disc.

matiere électrique effluente, c'eſt, comme je l'ai déja inſinué ci-deſſus, la reſiſtance de l'air qu'elle éprouve en ſortant; car on ſçait d'ailleurs, que ce fluide eſt moins perméable pour elle, que la plûpart des autres corps, même les plus ſolides & les plus compacts, de ſorte que ſi cette matiere s'élançoit immédiatement dans le vuide, elle ſe préſenteroit probablement ſous une autre forme, & avec des effets différens de ceux qu'elle a coutume d'opérer en plein air.

Je raiſonnois ainſi, lorſqu'il me prit envie de ſçavoir ce que deviendroient ces aigrettes lumineuſes, qu'on apperçoit communément au bout d'une verge de métal, tandis qu'on l'électriſe, ſi je tenois dans le vuide, le bout où elles ont coutume de paroître. Je pris donc une tringle de fer, qui avoit 4 pieds de longueur, de celles dont on ſe ſert pour porter les rideaux des fenêtres: je fixai à l'une de ſes extrémités, un vaiſſeau de verre *A B*, *fig.* 4, qui avoit 4 à 5 pouces de diamétre, & deux goulots oppoſés l'un à l'autre.

Expériences qui appuyent ces raiſons.

cette jonction étoit faite de maniere que l'air ne pouvoit y passer, & le bout de la tringle s'avançoit jusqu'au milieu du vaisseau : l'autre goulot étoit garni d'un robinet fort exact, par le moyen duquel on pouvoit appliquer cet assemblage à la machine pneumatique, pour pomper l'air du vaisseau, & l'en ôter, quand on auroit fait le vuide, pour le mettre en expérience.

Avant que d'en venir à cette épreuve, je voulus voir si, de ce que l'extrémité de la verge de fer se trouvoit renfermée dans un vaisseau de verre, quoique plein d'air, il ne s'ensuivroit aucune différence dans les effets ordinaires, afin de sçavoir au juste ce que j'aurois à attribuer à l'absence de l'air dans l'expérience que j'avois dessein de faire ensuite.

XXII. EXPERIENCE.

Je suspendis horisontalement avec des soyes, la verge garnie de son vase non purgé d'air, & je la fis électriser par le moyen d'un globe de verre : bientôt après je vis paroître

III. DISC. deux aigrettes lumineuſes à l'extrémité renfermée dans le vaiſſeau, & ces aigrettes furent à peu près les mêmes, ſoit que le robinet fût fermé, ſoit qu'il laiſſât une communication ouverte entre l'air du dedans & celui du dehors; mais dans l'un & dans l'autre cas, ces aigrettes étoient ſenſiblement plus petites qu'elles n'avoient été au même bout de cette verge, avant qu'il fût ainſi renfermé : ce qui vient vrai-ſemblablement de ce que la matiere affluente, dont le choc doit contribuer à l'inflammation de ces aigrettes, ſe trouvoit alors ralentie, étant obligé de ſe tamiſer, pour ainſi dire, à travers le verre, que toute matiere électrique ne pénétre qu'avec peine.

Je remarquai encore dans cette premiere épreuve d'autres effets qui méritent d'être rapportés : la verge de fer devint bien plus électrique qu'elle ne l'eſt communément, lorſqu'on l'applique ſeule à l'expérience : le vaiſſeau le devint auſſi d'une maniere très-ſenſible, & garda ſa vertu très-long-tems, quoique je tinſſe la verge de fer à pleines mains,

& que j'euſſe touché le verre à plusieurs repriſes.

En examinant les circonſtances de l'expérience de Leyde, j'ai déja obſervé * que le vaſe qui contient l'eau, s'électriſe par communication, & retient fort long-tems après ſon électricité, quoiqu'il ceſſe d'être iſolé : je dois ajouter ici que c'eſt moins à l'eau qu'au verre même dans lequel elle eſt contenue, qu'il faut attribuer cette particularité ; car on voit par l'expérience que je viens de citer, qu'un vaiſſeau de verre électriſé, & qui ne contient point d'eau, nous répréſente le même effet. (*a*)

* *Eſſai ſur l'Electr. p. 199. & ſuiv.*

Etant donc bien aſſuré que le vaiſſeau qui renfermoit le bout de ma tringle, n'empêcheroit point par lui-même que les aigrettes ne paruſſent, je continuai mes épreuves de la maniere ſuivante.

XXIII. EXPERIENCE.

Je pompai l'air de ce vaiſſeau le plus exactement qu'il me fut poſſi-

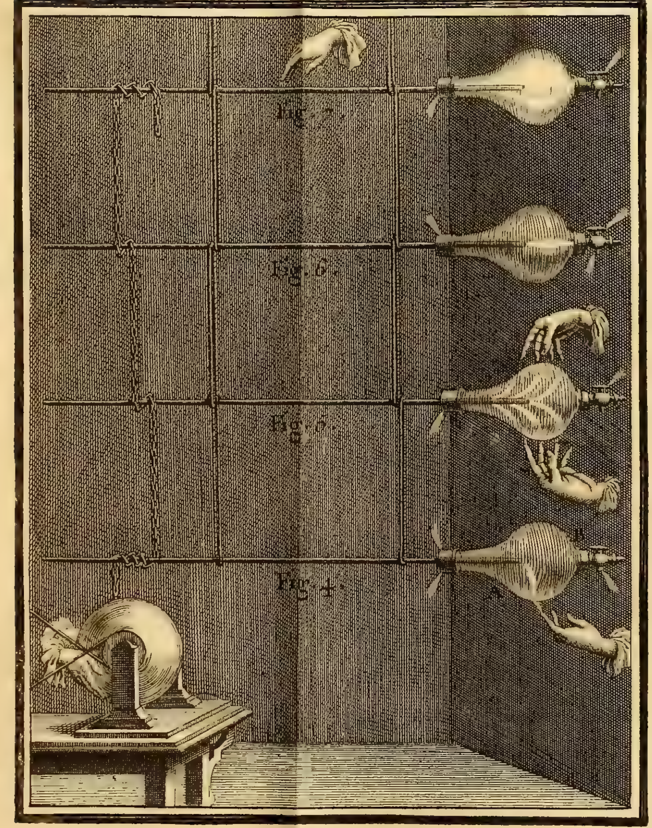
(*a*) Je rapporterai à la fin de ce volume un fait qui confirme parfaitement ce que j'avance.

III. Disc. ble, & je recommençai d'électriser, comme j'avois fait précédemment; cette nouvelle expérience me mit sous les yeux des phénoménes que j'avois presque tous prévus; mais elle me les offrit d'une maniere si brillante, que j'eus tout le plaisir de la surprise; j'ose dire que l'électricité ne nous a rien fait voir de plus beau, jusqu'à présent : en voici le détail.

En très-peu de tems le vaisseau de verre *A B*, *fig.* 4. devint extrémement électrique, son atmosphere étoit si sensible, qu'à 5 ou 6 pouces de distance, tout autour, il sembloit que l'on touchât de la laine cardée, quand on en approchoit la main ou le visage.

Le robinet & les garnitures de cuivre qui étoient cimentées aux deux goulots, faisoient par leurs bords & par leurs parties les plus saillantes, des aigrettes lumineuses qui avoient plus de 2 pouces de longueur; & qui bruissoient de maniere à se faire entendre d'un bout de la chambre à l'autre. On voyoit aussi des aigrettes à différens points de la surface

Recherches sur l'Electr 3e. Disc. Pl. 2.



extérieure du vaiſſeau, quand on en approchoit le bout du doigt.

L'odeur de ces émanations étoit des plus fortes, & reſſembloit, comme je l'ai déja dit en pluſieurs endroits, à celle du phoſphore, & un peu à celle de l'ail, ou du fer diſſout par l'eſprit de nitre.

Le bout de la tringle qui répondoit dans le vuide, ne faiſoit plus de ces aigrettes ordinaires, compoſées de rayons ou de filets très-divergens, & dont chacun ſemble être une ſuite de petits grains enflammés: il couloit de pluſieurs endroits en même-tems de gros rayons de matiere lumineuſe qui s'allongeoient juſqu'à la ſurface intérieure du vaiſſeau, & qui reſſembloient preſque à la flamme d'une lampe d'Emailleur animée légerement par le vent d'un ſoufflet.

Ces flammes ſe multiplioient, lorſque j'entourois le vaiſſeau à quelques diſtance avec mes deux mains, & ſur-tout quand je préſentois mes dix doigts à la fois, dans une direction à peu près perpendiculaire au centre de ce même vaiſſeau. *Fig.* 5.

Lorſque je ceſſois d'exciter ces

flammes ou de les déterminer à ſe porter vers l'équateur du vaiſſeau, il en ſortoit une fort groſſe de l'extrémité du fer, qui alloit au-devant d'une autre tout-à-fait ſemblable qui venoit du goulot où étoit attaché le robinet. *fig.* 6.

En quelque endroit de la tringle que l'on excitât une étincelle, elle étoit très-forte, & dans l'inſtant qu'elle éclatoit, tout le vaiſſeau ſe rempliſſoit d'une lumiere ſi brillante, qu'on appercevoit très-diſtinctement tous les objets des environs. On ne peut pas voir une image plus naturelle des éclairs qui précédent ou qui accompagnent le tonnerre. *Fig.* 7.

Ayant examiné ce qui ſe paſſoit au-dedans du vaiſſeau à l'égard de quelques fragmens de feuilles de métal que j'y avois fait entrer, avant que de faire le vuide; je les vis preſque tous adhérens au verre, de ſorte qu'on eût dit qu'ils y tenoient par quelque humidité; mais ils s'en détachoient ou ſe ſoulevoient en partie, lorſque j'en approchois le bout du doigt, ou un morceau de métal par

dehors; ces petites feuilles étoient rarement attirées par le bout de la tringle, quelque ſoin que je priſſe pour faciliter cet effet.

Lorſque j'eus ôté la tringle de deſſus les cordons de ſoye, quoique je la tinſſe dans ma main, les effets dont je viens de parler, continuerent encore, quoiqu'en s'affoibliſſant; ils ſe ranimoient quand j'approchois la main du vaiſſeau : & quand je ne les excitois pas, je voyois pendant plus d'une demi-heure ſortir du bout de la tringle de fer, une petite flamme aſſez brillante, de ſorte qu'il ſembloit que je portaſſe une petite bougie allumée dans une lanterne de verre.

Je moüillai le vaſe extérieurement avec de l'eau,& je n'apperçus perſque plus aucuns des effets dont je viens de faire le récit; mais ayant bien eſſuyé & ſéché le verre, je les vis reparoître quoique très-affoiblis.

Enfin je laiſſai rentrer l'air, & tout ceſſa ſans retour.

On peut juger maintenant par le détail de cette expérience, ſi j'ai eu raiſon de dire ci-deſſus, que l'abſence

de l'air, ou ſon extrême raréfaction ; donne lieu à la matiere électrique de s'enflammer plus facilement, & d'une maniere plus complette ; mais que cette même cauſe empêchant la matiere effluente de ſe diviſer en aigrettes, devoit rendre les mouvemens alternatifs d'attraction & de répulſion plus rares & plus irréguliers.

Expériences à faire dans l'air condenſé.

J'aurois bien voulu joindre ici quelques expériences que j'avois projeté de faire dans l'air condenſé, & que j'avois même commencées : mais ce que j'ai eſſayé de faire à cet égard, ne m'a paru ni aſſez sûr, ni aſſez complet : j'aurois voulu non-ſeulement condenſer l'air dans des tubes, pour voir s'ils peuvent s'électriſer en cet état, & de quel dégré d'électricité ils ſont ſuſceptibles ; je déſirois encore que l'on pût augmenter conſidérablement la denſité de ce fluide dans un vaiſſeau aſſez grand, pour eſſayer d'y faire tout ce que j'ai fait dans le vuide ; mais cela eſt difficile par pluſieurs raiſons,

Difficultés de les faire comme il faut.

1°. On ne peut prudemment riſquer de condenſer l'air avec une certaine force dans des vaiſſeaux d'une

d'une grande capacité, tranſparens, & fragiles par conſéquent, ſans un appareil qui demande beaucoup de ſoin & de tems. Cette difficulté cependant, ſi elle étoit la ſeule, ne m'arrêteroit pas, j'ai des vaſes de verre diſpoſés & garnis de maniere que je puis ſans danger y comprimer l'air, juſqu'à le rendre 8 ou 10 fois plus denſe qu'il ne l'eſt communément dans l'atmoſphere, & en augmentant les précautions, je pourrois porter la condenſation encore plus loin.

2°. Mais ce n'eſt point aſſez de pouvoir comprimer l'air d'un vaiſſeau dans lequel on veut eſſayer l'électricité, il faut que cette maſſe d'air que l'on comprime, conſerve un certain dégré de pureté ; il ne faut pas qu'elle ſoit humide ni chargée de vapeurs graſſes, puiſqu'on ſçait d'ailleurs que ces ſubſtances étrangeres qui ſe mêlent avec l'air, nuiſent conſidérablement à la vertu électrique : cette condenſation ne doit donc pas ſe faire par les moyens ordinaires, c'eſt-à-dire, avec des pompes foulantes, dont les piſtons néceſſairement en-

III. DISC.

duits de quelque fluide, ne manqueroient pas de ſalir l'air, en le forçant d'entrer.

Le procédé de M. Du Fay eſt ingénieux, je veux dire l'uſage qu'il a fait d'un gros eolypile de cuivre rouge qu'il faiſoit chauffer fortement pour occaſionner une compreſſion d'air dans un tube de verre qui étoit joint & cimenté au col de cet inſtrument. Mais outre que ce moyen ne ſuffiroit pas pour condenſer l'air dans un vaiſſeau d'une certaine capacité, conformément à mes vûes, il reſte encore quelques ſcrupules ſur l'action du feu que l'on employe : car qui ſçait s'il ne s'eſt pas élevé du cuivre même dans le tube, quelque exhalaiſon nuiſible à l'électricité ? Qui ſçait ſi les vapeurs contenues dans l'air de ce ballon de métal, échauffées à un certain point, & chaſſées dans le tube, n'ont pas été capables d'empêcher qu'il ne s'électriſât ? Si ce tube devenoit électrique, cette expérience prouveroit inconteſtablement que l'électricité n'eſt point incompatible avec un air condenſé à tel dégré. Mais quand il ne s'électriſe

pas, j'ai peine à décider ſi la condenſation de l'air ſuffit pour empêcher l'électricité, parce que je ne ſçais pas bien ſi cette cauſe agit ſeule, lorſque j'en vois deux qui peuvent avoir lieu.

Si je ne devois condenſer l'air que dans des tubes ou dans des vaiſſeaux d'une médiocre capacité, j'aimerois mieux, en les ajuſtant à des ſiphons renverſés, charger l'air qu'ils renferment, d'une colonne de mercure aſſez longue, pour égaler 4 à 5 fois le poids de l'atmoſphere ; ſi les tuyaux pouvoient ſoutenir cet effort, ou même une plus grande charge, on ſeroit sûr au moins que la maſſe d'air comprimé, ne contiendroit rien d'étranger que ce qu'elle contenoit avant ſa compreſſion.

3°. Mais de quelque maniere qu'on s'y prenne, quand bien même on ne feroit que charger l'air pour le réduire dans un plus petit eſpace, évitant par-là d'y introduire aucune ſubſtance étrangere, comme il arrive preſqu'indiſpenſablement lorſqu'on ſe ſert de pompe ou de ſoufflets, on doit faire attention

III. DISC.

qu'en resserrant ainsi l'air, on rapproche aussi les vapeurs dont il est naturellement chargé ; & si une certaine quantité de vapeur est un obstacle à l'électricité, les phénoménes électriques n'auront pas lieu dans ce vaisseau ; mais pourra-t-on dire avec certitude que l'air condensé en soit la seule cause, ne pourra-t-on pas douter même qu'il ait aucune part à cet effet.

Il me paroît donc très-difficile, pour ne pas dire impossible, de tenter l'électricité dans l'air condensé, comme on peut le faire dans le vuide. Premierement, parce que la fragilité des vaisseaux transparens, ne nous permet pas d'y comprimer l'air autant qu'il est possible de l'y raréfier. Secondement, parce que l'air que l'on comprime, contient nécessairement des vapeurs condensées ; obstacle suffisant pour empêcher ou pour affoiblir considérablement l'électricité ; ainsi les résultats des expériences qu'on pourroit faire, seront toujours affectées de quelque incertitude ; si la vertu électrique se manifeste, on pourra croire que l'air

n'eſt point aſſez condenſé, & que s'il l'étoit davantage les effets ſeroient différens. Si elle ne ſe manifeſte pas, les vapeurs augmentées par la condenſation pourront paſſer légitimement pour la cauſe principale de ce défaut d'électricité.

Ces conſidérations me font abandonner pour le préſent ces expériences trop laborieuſes & trop délicates pour le peu de fruit qu'il ſemble qu'on en peut attendre, à moins qu'elles ne ſoient portées à un certain point de perfection. Je me contente d'expoſer les difficultés que j'y trouve, afin de donner à d'autres perſonnes plus patientes ou plus ingénieuſes que moi, l'occaſion d'y réfléchir & d'y trouver des remedes s'il y en a.

Je n'examinerai point ici, comme je me l'étois propoſé d'abord, ſi la figure & les différentes dimenſions des corps que l'on veut électriſer, ou par leſquels on tranſmet l'électricité, contribuent à rendre cette vertu plus ou moins forte; les expériences que j'aurois à citer par rapport à cette queſtion ſont étroitement liées avec d'autres faits qui

III. Disc.

appartiennent au Diſcours ſuivant; celui-ci eſt déja fort long, & je vais le finir par quelques réflexions ſur la néceſſité d'iſoler ou de placer ſur certains ſupports les corps auxquels on a deſſein de communiquer l'électricité.

Mrs. Gray & du Fay ont eu raiſon d'établir comme une régle générale, qu'il faut iſoler les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité.

MM. Gray & Du Fay nous en ont fait une loi & de leur tems cette loi étoit ſans exception : c'eſt-à-dire, qu'on ne connoiſſoit aucun fait, qui parût y déroger. Depuis quatre ou cinq ans preſque tous ceux qui ont électriſé avec des globes de verre, ont obſervé qu'en certains cas l'électricité eſt ſi forte, & ſe renouvelle tellement que le ſujet qui la reçoit, peut être touché par d'autres corps, ſans ceſſer entierement d'être électrique; quoiqu'il ſoit toujours certain que ſon électricité s'affoiblit par ces attouchemens. C'eſt pourquoi M. Boze dans un ouvrage (*a*) qu'il publia en françois, il y a environ trois ans, dit, en parlant d'un homme électriſé de cette maniere : » Il pourra même » quitter ſon pied d'eſtal & faire 4

(*a*) Recherches ſur la cauſe & ſur la véritable théorie de l'Electricité p. 28.

» ou 5 pas avant qu'il perde toute » sa vertu, &c. » & M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes exprime ainsi son 32e phénoméne: » Un corps élec- » trique ne perd pas toute son électri- » cité par l'attouchement d'un corps » qui ne l'est pas. » C'est aussi par cette raison que j'ai modifié la loi établie par M. du Fay en substituant les deux propositions que voici: *Un corps électrisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas; mais dans le cas d'une forte électricité, les attouchemens ne font que diminuer la vertu du corps électrisé, & ne lui font perdre entierement qu'après une espace de tems qui peut être assez considérable.* (a)

Quand j'écrivois ainsi; je n'ignorois pas que dans l'expérience de Leyde le vase de verre qui contient l'eau, s'électrise fortement, & conserve long-tems son électricité, quoiqu'on le tienne à pleines mains. C'est un des articles du Mémoire que je lûs à notre rentrée publique d'après Pâques 1745. Mais à l'imitation des Auteurs que je viens de citer, j'ai laissé

L'exemple de la bouteille qui devient électrique dans l'expérience de Leyde, n'est qu'une exception à la loi générale.

(a) Essai sur l'Electricité p. 143.

III. Disc.

ſubſiſter la loi générale, & j'ai expoſé cette particularité comme une exception : c'étoit ménager également & comme je le devois, la vérité & la mémoire de deux Sçavans qui ont bien mérité de la Phyſique, ſurtout dans cette partie : je crois que je n'aurois fait ni l'un ni l'autre, ſi j'en euſſe uſé autrement ; car il n'eut été ni vrai ni honnête de donner à entendre, comme quelques perſonnes l'ont fait, que MM. Gray & Du Fay avoient eu tort de dire qu'il faut iſoler ſur des gâteaux de réſine les corps qu'on veut électriſer, ou plus généralement encore, *qu'ils s'étoient trop preſſés d'établir des loix.*

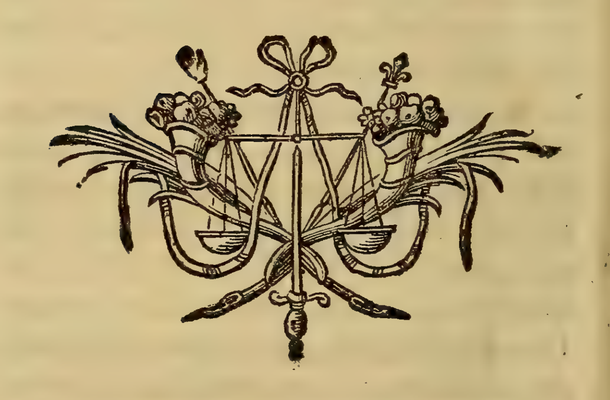
Pour ne parler que de ce qui concerne la vérité, ſi M. Du Fay a eu tort d'avancer cette propoſition, quelqu'un auroit donc raiſon de ſoutenir la contradictoire, en diſant : qu'il n'eſt pas beſoin d'iſoler les corps que l'on veut électriſer ; mais il eſt pourtant bien certain qu'on ne pourra pas les électriſer ſans cette condition, ou que s'ils s'électriſent, ils n'auront qu'une vertu foible, qu'ils perdront bien-tôt ; ce qui ſuffit

ſuffit pour autoriſer cette propoſition générale, *Qu'il faut iſoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité*; comme on a raiſon de dire généralement qu'il faut fermer la porte & les fenêtres d'une chambre qu'on veut échauffer avec un poële, quoiqu'on ſçache bien qu'elle ne ſeroit pas privée de toute chaleur, ſi l'on en uſoit autrement.

Les Corps qui reſſentent la commotion dans cette expérience ne peuvent pas être cités, même comme une exception à cette loi.

Si pour multiplier les exceptions, on vouloit ajouter à l'exemple du vaſe qui contient l'eau dans l'expérience de Leyde, celui des corps qui, dans cette même épreuve, reçoivent & tranſmettent la commotion électrique, ſans être placés ſur de la réſine; je répondrois à cette inſtance, que ces corps ne s'électriſent point, à proprement parler; je renverrois à ce que j'en ai dit au commencement de ce Diſcours, en ajoutant que c'eſt confondre les idées, & retarder le progrès de nos connoiſſances, que de s'obſtiner à ne pas diſtinguer cette action inſtantanée, qui peut être, & qui eſt probablement un ſimple mouvement de

III. DISC. percuſſion, imprimé à un fluide qui ne ſe déplace pas ; à ne pas diſtinguer, dis-je, cette action des autres mouvemens de la matiere électrique, qui ſont viſiblement progreſſifs.





QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine, 1°. Si l'Electricité se communique en raison des masses, ou en raison des surfaces, 2°. Si une certaine figure, ou certaines dimensions du corps électrisé, peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible, 3°. Si l'électrisation qui dure long-tems ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matiere, peut en altérer les qualités ou en diminuer la masse.

IV. Disc.

Examen de la premiere question.

LES Physiciens qui connoissent par eux-mêmes les phénoménes électriques, qui les ont étudiés, & qui sçavent combien nous sommes encore éloignés de pouvoir les saisir avec précision, seront sans doute surpris de voir que j'aye entrepris de déterminer dans quel rapport se communique

IV. DISC.

la vertu électrique : ces expressions géométriques *en raison des masses, en raison des surfaces*, pourroient faire croire que je me suis flatté de faire connoître, quelle est au juste la quantité actuelle d'électricité qui se trouve dans un corps à mesure qu'on en change l'étendue ou le poids dans des proportions connues ; prétention que je n'ai point, & que je n'oserois avoir, tant qu'il nous manquera un instrument bien éprouvé, ou un moyen sûr pour juger des degrés que peut recevoir la vertu électrique. Je me conforme seulement au langage de ceux qui ont proposé la question, & qui ne sçavoient peut-être pas assez combien il est difficile de la résoudre, en ne s'écartant pas des termes dans lesquels elle est conçue.

Etat de la question.

Tout mon dessein est de sçavoir si l'électricité est sensiblement plus forte dans les corps de la même espece qui ont plus de masse ; si la même quantité de matiere ayant plus de surface s'électrise davantage, & si pour rendre plus grands les effets de la vertu électrique, il est plus expédient d'augmenter la masse, que

la ſurface du corps qu'on électriſe, ou tout au contraire.

En me renfermant dans ces bornes, je ſerois pourtant fâché que mon exemple fît perdre à d'autres, le déſir (toujours très-louable,) de porter plus loin ces recherches; je ſçais que quelques Sçavans (*a*) ſe ſont occupés de cet objet, & qu'ils le ſuivent avec beaucoup de ſagacité; j'applaudis très-ſincerement à leur zéle, & je verrai avec une grande ſatisfaction, les fruits d'un travail qui ne peut être qu'utile, & dont les ſuccès ſont déja aſſez réels pour nous en faire eſpérer de plus grands.

A la rentrée de l'Académie qui ſe fit après Pâques de l'année 1746, je lus un Mémoire qui contenoit le détail de l'expérience de Leyde, nou-

(*a*) Meſſieurs Darcy & le Roi, tous deux connus par pluſieurs bons Mémoires dont ils ont fait part à l'Académie des Sciences, s'appliquent depuis quelques années à l'étude des phénoménes électriques; entre autres vues, ces Meſſieurs ſe ſont propoſé l'invention d'un *électrometre* : ce qu'ils ont fait à cet égard, donne lieu de croire qu'ils viendront à bout de réſoudre ce problême.

IV. DISC.

vellement connue alors, & des circonſtances les plus remarquables que ce phénoméne ſingulier examiné & approfondi, m'avoit donné lieu d'appercevoir ; j'annonçai comme une découverte qui me paroiſſoit de quelque importance, qu'une barre de fer de 7 à 8 pieds de longueur, & du poids de 80 livres ou environ, étoit devenue beaucoup plus électrique que les tuyaux légers & les petites tringles de même métal dont je m'étois ſervi juſqu'alors ; & pour montrer comment j'en avois jugé, je rapportai de ſuite tout ce que j'avois apperçu en électriſant cette groſſe barre, dans les termes que voici.

Ce qui a donné lieu à cette queſtion.

Extrait des Régiſtres de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1746.

» Au bout d'une de ces groſſes » barres électriſées, on voyoit ſortir » par les quatre angles autant de » gerbes enflammées, dont la lon- » gueur meſurée étoit de plus de 5 » pouces, & le diamétre d'un peu » plus de 2 pouces, à l'endroit où » elles étoient le plus épanouies. » Le bruit que faiſoient ces gerbes, » s'entendoit très-diſtinctement dans » la chambre voiſine, dont on laiſ-

» soit la porte ouverte, & à plus de » 15 pouces de distance, on sentoit » sur les mains un souffle très-considérable, de même qu'autour » de la barre dans toute sa longueur.

» Quand on approchoit le doigt » seulement à 4 pouces de cette » barre, il devenoit lumineux par le » bout ; il en sortoit une petite » aigrette : on voyoit la même chose » à l'endroit du fer qui étoit vis-à-vis ; & si l'on avançoit encore un » peu, il s'allumoit un trait de feu » très-vif entre le fer & le doigt ; » l'éclat se faisoit entendre de fort » loin, & la douleur égaloit presque » celle qu'on ressent communément » dans l'expérience de Leyde.

» Je présentai aux aigrettes une » bague que je tenois par son anneau, » & ensuite un écu ; les traits de feu » qui s'élançoient dessus à plus de » 2 pouces de distance, m'engourdissoient les doigts tellement » que je ne pus les y tenir qu'un instant.

» J'en approchai une montre, & » ces mêmes traits de feu me firent

IV. Disc.

IV. Disc.

» voir distinctement, & sans aucune » difficulté, l'heure que marquoient » les aiguilles.

» Un homme qui se tenoit de» bout sur un gateau de résine, & qui » tenoit d'une main le bout de cette » barre électrisée, acquit lui-même » tant d'électricité, que les étincel» les qu'on en tiroit étoient insup» portables, & répandoient sur son » habit une lueur très-vive, & plus » large que les deux mains.

» Pour peu qu'on s'en approchât, » ou qu'on portât le plat de la main » au-dessus de sa tête, on voyoit » autour de lui de grandes places » lumineuses, & ses cheveux ren» doient des aigrettes bruyantes.

» S'il allongeoit le bras vis-à-vis » de quelqu'un, à plus d'un pied de » distance, il sortoit de son doigt » une gerbe enflammée qui avoit 4 » à 5 pouces de longueur; il en » sortoit aussi de plusieurs autres en» droits de son corps, à travers les » habits quand on en approchoit la » main.

» Souvent même la personne qui » cherchoit à exciter ces aigrettes

» lumineuses, les voyoit s'élancer de
» sa propre main, lorsqu'elle s'ap-
» prochoit à quelques pouces de cet
» homme électrisé.

» Ayant laissé pendre au bout de
» la grosse barre, un fil de fer dont
» l'extrémité étoit plongée dans une
» capsule de verre en partie pleine
» d'eau, & qui étoit posée sur un
» support de cuivre, tout le vase pa-
» rut s'enflammer, & il éclata de
» maniere que je n'osai achever
» l'expérience de Leyde, & que je
» ne le voulus permettre à aucun de
» ceux qui m'aidoient.

» Dans l'état où je vis les choses,
» je me persuadai que cette commo-
» tion que j'avois cherché à augmen-
» ter, pourroit bien l'être trop pour
» l'usage que j'en voulois faire, (*a*)
» & avoir un effet tout contraire à ce-
» lui que je désirois qu'elle eût; je pris
» donc la résolution de préluder sur
» des animaux de peu de conséquen-
» ce: on m'apporta deux petits oiseaux

(*a*) Mon dessein étoit d'augmenter la vertu électrique pour rendre ses effets plus efficaces sur des paralytiques que j'avois commencé à électriser.

IV. DISC.

» un bruant & un moineau franc, je les » attachai ſans les gêner aux deux » extrémités d'une régle de cuivre, » au milieu de laquelle j'avois fixé un » manche de bois avec une corde » de ſoye; enſuite ayant tout diſpoſé » pour l'expérience de Leyde, je pris » la régle par ſon manche, j'appli- » quai le corps du bruant contre le » vaſe qui contenoit l'eau, & en éle- » vant un peu l'autre bout, je portai » le moineau vers la groſſe barre » électriſée; lorſqu'il fut à peu près » à 2 pouces de diſtance, il parut » entre le fer & lui, un trait de ma- » tiere enflammée, dont il fut frap- » pé avec tant de violence, qu'il » donna à peine quelques ſignes de » vie, au ſecond coup il fut tué ſans » retour, &c. »

C'eſt par le concours de tous ces grands effets, que j'ai jugé la vertu électrique plus forte dans une groſſe barre de fer, qu'elle n'a coutume de l'être dans une moindre maſſe du même métal. Quiconque entreprendra de faire voir que j'ai eu tort d'en juger ainſi, ne doit pas ſe contenter de dire qu'il a électriſé des piéces de fer très-

minces ou très-légeres, & qu'elles ont produit des étincelles des plus picquantes; outre que ce ſigne eſt un des plus équivoques, je crois avoir ſuffiſamment prouvé dans le ſecond Diſcours, que pour connoître avec quelque certitude ſi la vertu d'un corps électriſé eſt plus ou moins grande, il ne faut pas s'en rapporter à un ſeul effet, ni même à deux, quand on peut en conſulter un plus grand nombre.

Six mois après la lecture du Mémoire dont je viens de rapporter un extrait, M. le Monnier rendit compte à l'Académie de pluſieurs expériences qu'il avoit faites à deſſein de ſçavoir ſi l'électricité ſe communique en raiſon des maſſes ou en raiſon des ſurfaces; » un porte-voix de fer blanc » peſant environ 10 livres, & long de » 8 à 9 pieds, parut étinceler avec » autant, & même avec plus de force » & d'éclat, qu'une barre de fer très- » courte qui peſoit 80 livres. L'étin- » celle qui ſortoit d'une boule de » plomb électriſée, piquoit préciſé- » ment comme celle qu'on faiſoit ſor- » tir d'une lame du même métal dont

IV. DISC.

» la longueur & la largeur répon-
» doient à l'étendue de la surface de
» cette boule ; une bande de plomb
» laminé étinceloit davantage lorf-
» qu'elle étoit étendue selon toute sa
» longueur, que quand elle étoit rou-
» lée sur elle-même, &c. »

Ces résultats firent conclurre à M. le Monnier, que la communication de l'électricité se faisoit plûtôt en raison des surfaces, qu'en raison des masses ; le bruit de cette découverte se répandit tant par les Journaux de France,* que par les Transactions Philosophiques ** dans lesquelles le Mémoire de M. le Monnier fut imprimé en substance peu de tems après sa lecture; & depuis ce tems-là j'entends dire qu'on m'a relevé de l'erreur où j'étois tombé en prétendant que l'électricité se communiquoit en raison des masses. Il est pourtant bien certain, (& l'on ne peut me prouver le contraire par aucun de mes Ecrits,) que je n'avois point pris de parti décidé sur cette question ; & ce n'est que depuis quelques mois que rassemblant les expériences & les observations de mon Journal, qui peuvent y avoir

* *Mercure, Décembre*, 1746. p. 81.
** N°. 481.

rapport, & vérifiant par de nouvelles épreuves, des idées que j'avois conçues dans le ſilence, mais que je ne regardois que comme des ſoupçons, j'ai enfin crû voir quelque certitude, où je n'appercevois que de la vrai-ſemblance, & que les difficultés qui m'arrêtoient ſe ſont tournées en reſtrictions compatibles. Car en rapportant, comme on l'a vû ci-deſſus, l'expérience de ma groſſe barre de fer avec toutes ſes circonſtances, c'étoit bien dire & prouver, (ce me ſemble,) qu'avec une telle piéce l'électricité peut devenir plus forte que de coutume, mais il reſtoit à ſçavoir ſi cette plus grande force venoit d'une ſolidité égale à 80 livres, ou de la ſuperficie néceſſairement plus grande pour une groſſe barre, que pour une petite tringle de même longueur; & c'eſt ce qu'il ne m'étoit pas même venu en penſée d'examiner.

Si j'entreprends de traiter un ſujet entamé par mon confrere, ce n'eſt ni pour lui enlever l'honneur de ſes découvertes, (elles ſont en sûreté par la date même de ſon écrit,) ni

IV. Disc.

pour jetter aucune ombre ſur ſon travail ; nous n'avons pas procédé l'un comme l'autre dans nos expériences ; il n'eſt pas étonnant que nos réſultats ne ſoient pas toujours d'accord, & que les conſéquences qu'on en peut tirer quoique différentes, méritent également d'être reçues. Il paroît que M. le Monnier a communiqué l'électricité aux corps qu'il comparoit enſemble, par le moyen d'une phiole de verre en partie pleine d'eau, électriſée à la maniere de Leyde, & dans laquelle il laiſſoit plonger le fil de métal par lequel elle avoit reçu ſa vertu; c'étoit en quelque façon, appliquer une quantité donnée d'électricité, à deux corps, pour voir celui qui en recevroit davantage; ſans déſapprouver ce deſſein, que je trouve au contraire très-bien conçu, j'en ai ſuivi un autre ; j'ai cherché à connoître ſi en électriſant de ſuite, & autant que je le pourrois, par le moyen du globe de verre, les deux corps que je mettois en comparaiſon, l'un acquerroit avec le tems une vertu ſenſiblement plus forte que l'autre ; & pour agir avec plus

d'ordre lorſque les maſſes étoient fort différentes de part & d'autre, j'ai pris ſoin que les ſurfaces fuſſent à peu près égales entre elles; comme auſſi je n'ai pas manqué de mettre une grande inégalité dans les ſurfaces toutes les fois que j'opérois ſur deux ſujets de maſſes égales. Sçachant de plus, qu'un corps, toutes choſes égales d'ailleurs, s'électriſe communément davantage, quand il a une certaine longueur, comme on le verra ci-après; je me ſuis bien gardé d'éprouver enſemble, par exemple, une groſſe barre de fer fort courte, avec un tuyau du même métal beaucoup plus long. Quand il m'a fallu de grandes ſurfaces je les ai cherchées dans quelques figures dont les dimenſions imitaſſent à peu près ou d'une maniere équivalente celles de l'autre corps électriſé, qui ſervoit de comparaiſon.

I. EXPERIENCE.

Je plaçai ſur des cordes de ſoye, & ſéparément l'un de l'autre, un tuyau de fer blanc long de 4 pieds,

IV. Disc.

dont la circonférence avoit 6 pouces, & une barre de fer quarrée de même longueur, dont chaque face avoit un pouce $\frac{1}{2}$ de large, de sorte que les quatre prises ensemble, égaloient la surface extérieure du tuyau. Je conduisis à l'un & à l'autre en même-tems, par le moyen de deux chaînes de fer d'égales grosseur & longueur, l'électricité d'un globe de verre que l'on frottoit sans discontinuer pendant 7 à 8 minutes dans un lieu obscur, & par un tems favorable à l'électricité; *voyez la fig.* I.

La barre de fer me fit voir des effets à peu près semblabes à ceux dont j'ai fait mention ci-dessus, des aigrettes fort longues, fort épanouies, fort bruyantes, à deux ou trois de ses angles, quelquefois à tous les quatre, sur-tout quand on y présentoit le plat de la main, ou une plaque de fer épaisse de 4 ou 5 lignes, à 7 ou 8 pouces de distance; des étincelles, que ni moi, ni ceux qui m'aidoient, ne vouloient recevoir que sur quelque gros morceaux de métal, parce qu'elles étoient insupportables, quand on vouloit les exciter

citer avec la main, & dont le bruit éclatoit aſſez pour ſe faire entendre très-diſtinctement du troiſiéme étage, où ſe faiſoit l'expérience, juſqu'au rez-de-chauſſée de la maiſon; des émanations ſi ſenſibles, qu'à 2 ou 3 pouces de diſtance, par-tout autour de cette barre, quand on y portoit le revers de la main, on croyoit ſentir véritablement du cotton ou du duvet; enfin une odeur ſi forte qu'on avoit peine à la ſupporter, lorſqu'on préſentoit le viſage environ à un pied au-delà des aigrettes, où le ſouffle électrique étoit encore très-ſenſible.

Le tuyau me fit voir les mêmes effets, mais toujours plus foibles: à la vérité les étincelles, non pas celles qu'on tiroit de l'extrémité, (elles étoient beaucoup plus petites qu'aux angles de la barre de fer) mais celles qu'on excitoit ſur la longueur à quelque diſtance du bout, étoient violentes, extrêmement douloureuſes & éclatantes, de ſorte que, pour parler ingénûment, je n'oſerois juger par le ſeul ſentiment qui m'en reſtoit, ſi elles égaloient

ou non, celles qui venoient de la barre de fer. Mais les aigrettes ne se sont jamais montré que fort inférieures à celles de la barre; elles prenoient presque toujours la forme d'une frange, & occupoient une partie du bord du tuyau à son extrémité la plus reculée du globe; les filets m'en paroissoient un peu plus serrés, mais moins longs, & ne s'élançant pas avec autant d'impétuosité, ni avec autant de bruit que ceux qu'on voyoit sortir de la barre de fer. Les émanations qui formoient l'atmosphere électrique ne se faisoient sentir ni d'aussi loin, ni avec autant de force, que celles de la grosse barre, & il m'a paru qu'il en étoit de même à l'égard du souffle & de l'odeur qu'on ressentoit, en présentant le nez à une certaine distance de l'extrémité, où paroissoient les aigrettes.

II. EXPERIENCE.

Sur le bout de ma grosse barre de fer, tandis qu'on l'électrisoit sans discontinuer, je plaçai alternative-

ment une plaque de fer forgé, épaisse de 4 lignes, de 8 pouces de longueur sur 2 ½ de largeur, & une lame de ce fer très-mince qu'on a coutume d'étamer, mais qui ne l'étoit pas, à laquelle j'avois donné un peu plus de longueur & de largeur, afin que les deux surfaces prises ensemble, pussent égaler toute celle de la plaque. Je plaçois chacun de ces deux corps, de façon qu'il surpassoit de 3 pouces ½ l'extrémité de la barre sur laquelle il s'électrisoit. L'un & l'autre me firent voir à leur extrémité la plus avancée, ce que j'avois apperçu à celle de la grosse barre, & à celle du tuyau de fer blanc, mais avec des différences encore plus marquées.

III. EXPERIENCE.

J'électrisai au bout de deux chaînes semblables de tout point, & qui recevoient l'électricité en même-tems & du même globe, une masse de fer cubique, dont chaque face avoit 2 pouces de côté, & une feuille extrêmement mince de même métal, taillée en rectangle, de 6 pou-

ces de longueur ſur 2 de largeur, afin que ſes deux ſurfaces égalaſſent enſemble les ſix faces du cube; la vertu électrique ſe manifeſta de part & d'autre, mais avec des différences ſi grandes & ſi fort à l'avantage de la grande maſſe, qu'il n'étoit pas poſſible de s'y tromper : véritablement les aigrettes qui s'élançoient des angles ſolides de celle-ci, ne ſortoient pas toujours d'elles-mêmes, où elles ſouffroient des intermittences; mais quand ces éruptions ſe faiſoient, ou qu'on les excitoit, en approchant le plat de la main, elles étoient très-violentes, & les étincelles qui en réſultoient, picquoient tout autrement que celles de la feuille coupée en quarré long, qui étoient très-ſupportables.

IV. EXPERIENCE.

J'ai éprouvé des différences ſemblables, lorſque, ſuivant le même procédé, j'ai électriſé d'une part, une maſſe de cuivre, qui avoit la forme d'une poire, & qui peſoit environ 2 livres, & de l'autre part,

une petite feuille de ce laiton laminé, qu'on nomme *clinquant*, capable de couvrir la moitié de cette poire dont je viens de parler.

V. EXPERIENCE.

Enfin j'ai placé ſur la groſſe barre, tandis qu'on l'électriſoit, trois quantités égales de fer, mais bien différentes entr'elles par la quantité de ſurface qu'elles avoient, ſçavoir un cube ſolide peſant 8 livres, un paquet de cloux dont chacun avoit 2 pouces ½ de longueur, & une caiſſe à peu près cubique & couverte de tole, extrêmement mince, que j'avois remplie de ces petits cloux qu'on nomme *broquettes fines*. Cette derniere épreuve a été conſtamment ſuivie de réſultats fort approchans de ceux que j'avois eus dans les précédentes ; lorſque j'approchois la main au-deſſus des broquettes, pluſieurs d'entr'elles brilloient à la fois d'un petit bouquet lumineux qui avoit à peine un ½ pouce de longueur, qui ne laiſſoit entendre aucun ſifflement, mais qui faiſoit ſentir ſur la

IV. DISC.

peau un petit vent ſemblable à celui qui accompagne les aigrettes qu'on voit au bout des feuilles d'une plante verte qu'on électriſe : les étincelles qu'on en tiroit avec le doigt étoient médiocrement douloureuſes, & telles que tous ceux qui m'aidoient, en tiroient 7 ou 8 de ſuite, ſans aucune répugnance. Il n'en étoit pas de même des grands cloux ; la perſonne la moins délicate & la plus curieuſe de ſçavoir combien ils pouvoient faire ſentir les effets de leur vertu, oſoit à peine recevoir une fois ou deux ſur ſa peau l'impreſſion & l'éclat de leurs feux : leurs aigrettes avoient quelquefois juſqu'à 2 pouces de longueur, & bruiſſoient de maniere à ſe faire entendre diſtinctement à 7 ou 8 pieds de diſtance ; enfin ces mêmes effets étoient encore plus grands aux angles & à différens points de la ſurface de la grande maſſe cubique.

Concluſion touchant la premiere queſtion.

Il paroît donc par les réſultats de toutes ces expériences, répétées nombre de fois, & avec tout le ſoin poſſible, qu'à ſurfaces égales, une plus grande maſſe eſt capable de s'é-

lectriser davantage qu'une moindre masse de la même espéce, & que dans le cas même où les quantités de matiere sont égales de part & d'autre, ce n'est pas toujours la plus grande surface qui rend les phénoménes électriques plus considérables.

Premiere observation.

Je dois rapporter ici quelques observations qui me paroissent fort importantes au sujet. Premierement, comme j'ai répété souvent les expériences dont je viens de faire mention, & que je les ai faites pour la plûpart, dans d'autres vûes, & plusieurs années avant que de penser à l'usage que j'en fais aujourd'hui, j'ai eu lieu de remarquer que les grandes masses, les corps qui ont beaucoup d'épaisseur, ne s'électrisent pas toujours d'une maniere plus forte ou plus sensible, que des corps de la même espéce, qui seroient plus minces; toutes les fois que l'électricité est foible par la faute du verre que l'on frotte, par celle des autres instrumens, ou de la saison, je vois ordinairement que les phénoménes électriques sont plus apparens, plus sensibles de la part d'un simple tuyau

IV. Disc. de fer blanc, que de la part d'une grosse barre de même longueur; qu'un chaudron, ou tout autre vaisseau creux de métal, étincele mieux qu'une enclume; il est bien rare qu'un simple fil de fer ne fasse aigrette à son extrémité, & ne s'électrise jusqu'à étinceler dans toute sa longueur, en quelque tems que ce soit, & l'on sçait qu'il n'en est pas de même d'une tringle de fer, même d'une médiocre grosseur.

Cette observation me fait penser qu'un corps mince s'électrise plus facilement qu'un plus épais, mais que celui-ci, quand la cause efficiente peut y fournir, est susceptible d'une plus grande vertu. Voilà pourquoi dans ma conclusion, je n'ai point dit qu'une plus grande masse s'électrise, mais *qu'elle est capable de s'électriser* davantage qu'une moindre masse; & cette proposition ainsi modifiée, me paroît incontestable, après les expériences que j'ai citées.

Seconde observation.

Secondement, j'ai remarqué encore, (& cela peut confirmer ce que la premiere observation m'a fait penser,

ſer,) j'ai remarqué, dis-je, que la propagation de l'électricité dans un corps épais, toutes choſes égales d'ailleurs, ſe fait plus lentement que dans un plus mince; celui-ci preſque dans un inſtant, produit tous les phénoménes dont il eſt capable, la cauſe qui lui fournit ſa vertu, reſtant la même; au lieu qu'un corps qui a beaucoup plus de matiere, reçoit comme par dégrés, & ſeulement après une électriſation ſoutenue, & d'une certaine durée, la force électrique qu'il peut prendre : j'en ai jugé ainſi par cent épreuves ſemblables ou équivalentes à celles qu'on va voir.

VI. EXPERIENCE.

J'ai ſuſpendu avec deux cordons de ſoye, & ſéparément l'un de l'autre, un poids de fer de 50 livres & un petit parallelipipede du même métal, peſant environ 8 onces. Je conduiſois l'électricité à l'un & à l'autre en même-têms par le moyen d'une chaîne qui ſe diviſoit en deux branches, comme on peut le voir

IV. Disc. par la *Figure* 2. & afin de mieux saisir la différence qu'il pourroit y avoir entre l'instant où l'électricité commenceroit à se communiquer, & celui où cette communication se manifesteroit par des signes sensibles, une personne pinçoit la chaîne en *A*, tandis qu'on mettoit le globe en train, & avertissoit par un signal, lorsqu'elle la quittoit. Un autre observateur présentoit le plat de la main à 4 pouces de distance de l'angle le plus saillant d'un des deux corps, qui recevoient l'électricité, & l'on comptoit par les vibrations d'un pendule qui battoit les demi-secondes, combien il se passoit de tems entre le signal donné par celui qui cessoit de pincer la chaîne, & l'apparition des aigrettes à l'angle du corps électrisé; quelquefois au lieu des aigrettes, on attendoit des picqûres au bout du doigt, que l'on tenoit à une distance éprouvée, ou bien on plaçoit à 5 ou 6 pouces au-dessous de ces corps, des cartons couverts de fragmens de feuilles d'or, de poussieres de bois, ou de barbes de plumes. A peine se

paſſoit-il une ſeconde, ſans que le petit morceau de fer étincelât, ou donnât des aigrettes, & j'en ai quelquefois compté plus de ſix avant qu'on vît paroître les mêmes effets à l'angle du gros poids, où on les attendoit, & avec un peu d'attention, on s'appercevoit bien que ni l'un ni l'autre n'attiroit pas d'abord avec autant de vivacité que l'inſtant d'après. Je dis l'inſtant d'après au ſingulier, car c'eſt une choſe très-commune, & à laquelle pourtant on n'a pas fait toute l'attention qu'elle mérite, qu'un corps dont l'électricité ſe ſoutient, ou ſe répare continuellement, n'attire vivement que pendant quelques inſtans fort courts, les fragmens de feuilles d'or qu'on lui préſente, par exemple, ſur une table ou ſur un carton, après quoi ſon action paroît ſe rallentir, & ſemble ſe ranimer, quand il commence à s'éloigner de ces petits corps; apparences trompeuſes dont on ſe déſabuſera, ſi l'on fait attention que dans le cas dont il s'agit, c'eſt-à-dire, lorſque les corps légers ſont à une petite diſtance d'un corps qui devient fort élec-

IV. DISC. trique, la matiere effluente de celui-ci prévaut contre la matiere affluente, qui fait ce qu'on nomme les attractions, & que cette supériorité de force ne subsiste plus, lorsque le corps électrique vient à s'éloigner, à cause de la divergence des rayons effluents, qui les rend nécessairement plus rares, à une plus grande distance de leur source.

VII. EXPERIENCE.

J'ai fait des épreuves à peu près semblables à la précédente, en me servant de la grosse barre, & du tuyau de fer blanc dont j'ai parlé dans la premiere expérience, & j'ai eu aussi les mêmes résultats, soit que j'attendisse les aigrettes spontanées, soit que je présentasse de part & d'autre le plat de la main, ou une plaque de fer, pour hâter l'éruption de ces feux. Il est vrai que quand on opére par un tems, & dans des circonstances bien favorables à l'électricité, les différences dont il s'agit, ne sont pas si grandes, mais j'en ai toujours

trouvé d'assez considérables, pour en tenir compte.

IV. Disc.

Troisiéme observation.

Troisiémement, quoiqu'une plaque ou une verge de fer d'une certaine épaisseur, reçoive communément plus d'électricité qu'une lame ou une feuille du même métal extrémement mince, il est constant que la différence qu'on remarque dans les effets électriques de l'une & de l'autre, ne suit pas à beaucoup près celles des solidités; on se tromperoit beaucoup, par exemple, si l'on s'attendoit de trouver cent ou cent cinquante fois plus d'effet dans une enclume électrisée, que dans une feuille de tole, parce que celle-ci pese d'autant moins que l'autre; une médiocre épaisseur suffit, pour représenter des phénoménes assez considérables, de sorte que je ne serois pas éloigné de croire, qu'un canon de métal épais de quelques lignes, (plus susceptible certainement d'une grande électricité, que ne le seroit un tuyau de clinquant,) auroit aussi quelque avantage sur une piéce entierement solide qui auroit la même longueur & la même grosseur; & si,

IV. Disc.

pour répéter l'expérience de Leyde, les Allemands se servent presque toujours de canons de mousquet, ou d'autres piéces creuses, comme il paroît par leurs écrits, c'est peut-être moins à dessein de suivre littéralement le procédé mal interprété de M. Muschenbroëk, que parce qu'on s'en est bien trouvé, lorsqu'on en a fait l'essai. Si l'on amincit un corps pour le rendre plus électrisable, on doit donc en user avec modération, & lui conserver une certaine épaisseur, si l'on veut qu'il soit capable de grands effets. Nous voyons quelque chose de semblable dans le magnétisme, qui se communique plus aisément à une lame fort mince, qu'à une plus épaisse, mais qui se manifeste avec plus d'énergie dans celle-ci, lorsqu'il a pû la pénétrer entierement.

Quatriéme observation.

Quatriémement, il m'a paru qu'une quantité de matiere dont on augmentoit la surface, pour la rendre plus électrique, bien loin d'avoir cet avantage, y perdoit considérablement, lorsqu'on ne lui conservoit pas une certaine continuité : l'expé-

rience des broquettes comparées aux grands clous, & au cube ſolide, dont j'ai parlé plus haut, ſuffiroit pour le prouver, mais je m'en ſuis encore aſſuré davantage par celle qui ſuit.

VIII. EXPERIENCE.

J'ai électriſé au bout d'une chaîne de fer, un quarré de plomb laminé, épais d'une ligne, dont chaque côté avoit 6 pouces, & poids égal de plomb à tirer, dont chaque grain avoit une ligne de diamétre, étendu ſur un morceau de taffetas de 5 pouces en quarré, auquel aboutiſſoit auſſi une pareille chaîne. Le plomb laminé produiſoit des étincelles très picquantes, & d'un grand éclat, ſes aigrettes étoient ſpontanées; le plomb grainé n'étinceloit pas ſi fort, & ne donnoit point d'aigrettes.

Explication des phénomènes obſervés ci-deſſus.

Après l'expérience, nous pouvons raiſonner: pourquoi un corps électriſé étincelle-t-il? C'eſt viſiblement, parce qu'il en ſort une matiere capable de s'enflammer: mais ſi cette matiere qui cherche à ſortir, trouve

moins de résistance dans un corps animé, ou dans un morceau de métal qu'on lui présente, que dans l'air même de l'atmosphére, comme je crois l'avoir suffisamment prouvé: n'est-il pas naturel qu'elle vienne de toutes parts à cet endroit, vis-à-vis duquel je présente mon doigt, à cet endroit où elle trouve un milieu plus perméable? & ne sommes-nous pas autorisés à croire que cela se passe ainsi, quand nous considérons que les effluences lumineuses cessent à l'extrémité d'une verge de fer électrisée, dès qu'on présente la main à quelqu'autre endroit de sa surface. Soit donc *ABCD*, *fig.* 3. la surface d'un corps électrisé, qui n'ait qu'une très-petite épaisseur; je conçois que la matiere électrique qui cherchoit à s'échaper par les bords, change son cours, & se précipite de toutes parts vers le point *E*, vis-à-vis duquel je présente mon doigt à une petite distance; & tous ces petits ruisseaux déterminés à sortir par la même issue, font une éruption beaucoup plus grande, que ne pourroit faire la quantité de matiere électrique, qui

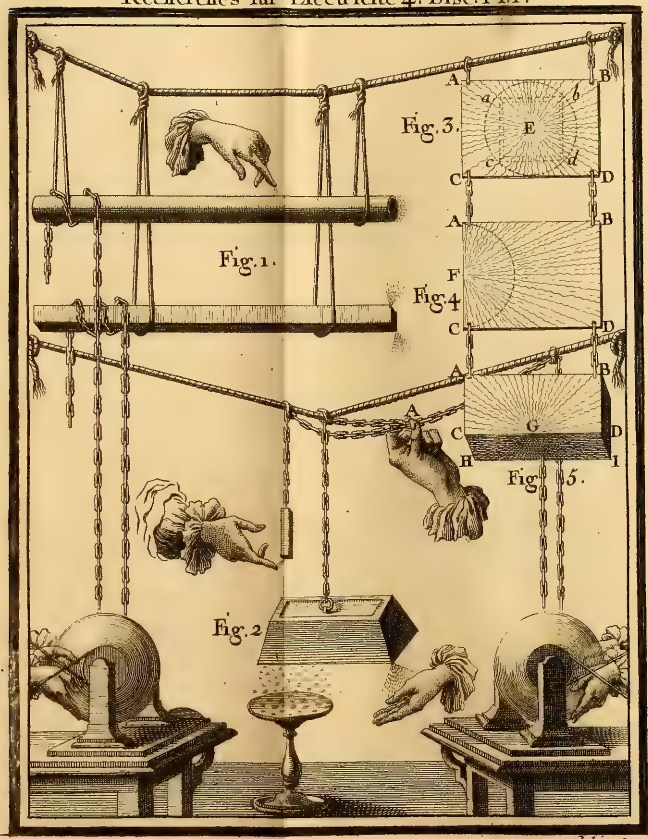
viendroit naturellement de cet endroit comme de tous les autres points de la surface.

De-là, il suit 1°. que si cette surface étoit beaucoup plus petite, comme *a b c d*, l'éruption devroit être moins forte, non-seulement parce qu'il en sortiroit moins de matiere, mais encore parce qu'il est probable que ces petits courans acquiérent de la vîtesse dans leurs canaux, quand ils sont longs jusqu'à un certain point, & qu'un chemin trop court les prive de cette accélération. 2°. que les étincelles que l'on excite aux bords, ne doivent point être aussi fortes que celles qui viennent du milieu ; car on peut voir par la *figure* 4, que le nombre des rayons qui aboutissent au point de concours *F*, n'égalent que la moitié de ceux qui viennent en *E* dans la *fig.* 3. & si l'on m'objecte que dans ce second cas, comme dans le premier, toute la matiere répandue dans la piéce *A B C D*, prend son cours vers le point d'éruption, j'observerai que cet effet se passe si promptement, qu'on ne peut pas légitimement supposer que les plus

IV. DISC.

longs jets passent tout entiers au-dehors, comme les plus courts; il est bien plus probable que de tous les jets de matiere électrique qui se présentent pour sortir, il ne passe au-dehors qu'une partie de chacun; c'est pourquoi l'effet qui en résulte, doit moins répondre à la quantité du fluide, qui se dirige vers le point de concours, qu'au nombre des rayons qui contribuent à l'éruption. 3°. Qu'un corps d'une certaine épaisseur, doit étinceler plus fortement qu'un autre qui seroit très-mince, parce que le doigt présenté vers *G*, *fig. 5.* reçoit non-seulement les rayons du plan *A B C D*, mais encore ceux des autres plans qu'on peut imaginer dans l'épaisseur comme *C D H I.*

Or je puis dire que ces trois conséquences s'accordent parfaitement bien avec ce que nous montre l'expérience: une piéce de plomb laminé de 6 pouces en quarré produit des étincelles plus fortes, qu'un morceau du même plomb, qui seroit huit ou dix fois plus petit; une feuille de tole, un tuyau de fer blanc, étincelle bien autrement au milieu



Gobin Sc.

de ſa longueur ou de ſa largeur, qu'à ſes bords; & j'ai rapporté ci-deſſus bien des faits qui prouvent qu'un corps d'une certaine épaiſſeur, lance ces ſortes de feux avec bien plus de violence, que ne peut faire une lame très-mince.

Examen de la ſeconde queſtion.

Ces réflexions ſoutenues de l'expérience, nous ſuggérent des réponſes pour la ſeconde queſtion que je me ſuis propoſé d'examiner dans ce diſcours, c'eſt-à-dire, qu'elles nous indiquent à peu près ce que nous devons attendre de la figure & de certaines dimenſions du corps électriſé; j'avouerai même que pour ſçavoir ce que j'en devois penſer, je n'ai preſque point eu de nouvelles épreuves à faire, il m'a ſuffi de vérifier celles qu'on avoit faites, & de réflechir ſur des faits qui ſe ſont paſſés mille fois ſous mes yeux, depuis quinze ans que je m'applique à cette étude.

Il y a plus de quatre ans que M. Boze a remarqué qu'il étoit difficile d'électriſer immédiatement, & avec une certaine force les corps qui ont beaucoup de maſſe, ſous une forme arrondie de toutes parts, ou com-

IV. DISC. me telle, (*a*) & le P. Gordon s'est assuré vers le même tems par des épreuves faites exprès, que l'esprit de vin s'allumoit plus surement au bout d'une chaîne de fer d'une certaine longueur, qu'au bout d'une plus courte; quoiqu'on puisse légitimement inférer de-là, que la matiere électrique acquiert de la force en parcourant de plus longs espaces dans les corps qui la transmettent, cependant comme le P. Gordon, en allongeant la chaîne, a augmenté aussi la masse du fer qui servoit de canal à la matiere électrique, j'aimerois mieux, ce me semble, l'expérience de M. le Monnier, qui après avoir observé à quel point s'électrisoit une bande de plomb laminé large de quelques pouces, la coupa ensuite en plusieurs bandes plus étroites, qu'il joignit bout à bout l'une de l'autre, & qui lui parurent

(*a*) *Si corpus nimiæ molis & utrumvis obtusum rotundatumque electrificandum immediatè globum tangere jubeas, paulò difficiliùs res succedit; plus temporis requiritur ac longè minores vires inde exorientur, &c.* Tentam. Electr. p. 83.

devenir ſenſiblement plus électriques; car il faut, autant que l'on peut, garder toutes circonſtances égales d'ailleurs, quand on en éprouve une dont on attend quelque effet particulier.

Il m'a paru de même qu'une barre de fer quarrée, longue de 10 pieds & demi, peſant 59 livres, devenoit communément plus électrique qu'une autre qui avoit à peu près le même poids, & dont la longueur ne paſſoit pas 4 pieds. Ce fait que je crois certain, nous montre encore quelque reſſemblance entre l'électricité & la vertu magnétique; car on ſçait que le même aiman communique plus de force à une verge plate d'une certaine longueur, qu'à une lame de la même épaiſſeur, qui ſeroit plus courte; mais cette reſſemblance ne ſoutient pas de tout point la comparaiſon, car la longue verge aimantée a bien plus de vertu par un bout que par l'autre, & je ne me ſuis pas apperçu qu'il en fût de même à l'égard d'une longue barre, ou d'une longue chaîne de fer électriſée; j'ai trouvé l'une & l'autre aſſez unifor-

IV. DISC. mément électrique dans toute ſa longueur, en m'en rapportant aux étincelles & au pouvoir attractif.

Quoique l'électricité acquiere de la force par la longueur du corps qui la tranſmet, nous devons croire que cet accroiſſement a ſes bornes; je crois qu'elles ſont plus étendues quand cette longueur ne prend rien ſur les autres dimenſions; le P. Gordon, par exemple, a dû augmenter davantage la vertu électrique en allongeant ſa chaîne, que M. le Monnier n'auroit pû faire en diviſant de plus en plus ſa bande de plomb laminé; car avant que d'avoir atteint une longueur fort conſidérable chacune de ces lanieres ou petites bandes, ſeroit devenue ſi mince, ou ſi étroite, qu'elle n'eût pas été propre à s'électriſer d'une quantité un peu conſidérable, & jamais l'aſſemblage de ces filets de plomb, n'eût montré des effets ſemblables à ceux des premieres bandes. Le fait que je vais rapporter, me ſera garant de cette aſſertion.

IV. Disc.

IX. EXPERIENCE.

J'ai pesé contre une régle de fer qui avoit 3 pieds ½ de longueur, 8 lignes de largeur, & deux lignes d'épaisseur, autant de bouts de fil de fer qu'il en a fallu pour égaler son poids; ces fils étoient longs comme la régle, & un peu plus gros que des aiguilles à tricoter; je les ai joints bout à bout, comme on fait les chaînes d'Arpenteurs, & je leur ai fait faire plusieurs tours & retours, en les suspendant avec des fils de soye pour les électriser; j'ai comparé leurs effets avec ceux de la verge de fer que j'électrisois en même tems, & j'ai toujours trouvé incomparablement plus de vertu dans celle-ci que dans cette chaîne de menus fils, qui ne faisoit que de petites aigrettes presque imperceptibles, & dont les étincelles n'avoient pas la force d'allumer l'esprit de vin.

Conclusion sur la premiere partie de la seconde question.

Il est donc également certain, qu'on peut augmenter les effets de la vertu électrique, en donnant plus de longueur au corps qui la trans-

IV. DISC.

met, & que l'augmentation qui se peut faire ainsi, n'a lieu qu'autant que cette longueur ne prend pas trop sur les autres dimensions; & cela doit être, s'il est vrai, comme je le pense, & comme je l'ai dit plus haut, que les éruptions qui se font de la matiere électrique au dehors du corps électrisé, (éruptions d'où dépendent tous les phénoménes,) prennent leur force & leur valeur, tant de la vîtesse acquise dans un milieu favorable à leur mouvement, que du nombre des rayons qui viennent en tout sens au point de concours; car un fil très-menu, ou une lame très-mince & fort étroite, peut bien par sa longueur donner lieu au mouvement accéléré de la matiere électrique, mais alors, il y a un trop petit nombre de rayons qui s'élancent en même tems par le même endroit.

Examen de la deuxiéme partie de la seconde question.

Quant à la figure du corps électrisé, elle n'est pas non plus tout-à-fait indifférente. Les Observateurs des phénoménes électriques ont dû remarquer que les corps dont les parties les plus saillantes, sont arrondies, obtuses ou anguleuses, montrent

plus

plus de vertu en ces endroits-là qu'ailleurs. C'eſt toujours aux angles ſolides d'une barre de fer qu'on voit briller les plus belles aigrettes, & qu'on reçoit les étincelles les plus picquantes. Il ſuffit de parſemer de gouttes d'eau la ſurface d'une verge de métal qu'on électriſe pour déterminer les aigrettes lumineuſes à ſortir par ces petites éminences; & un tuyau rond de tole ou de laiton étincelle mieux que la feuille de métal dont il eſt fait, lorſqu'elle eſt déployée.

Ceci n'eſt point une conjecture que je hazarde; c'eſt un fait que j'avois prévû, & dont l'expérience m'a rendu certain.

X. EXPERIENCE.

J'électriſai par le moyen d'une ſeule chaîne deux grandes feuilles de fer blanc, dont l'une étoit toute étendue, & dans ſon état naturel, & l'autre étoit roulée en forme de tuyau; on tira de l'une & de l'autre, un grand nombre d'étincelles, & l'on convint unanimement que celles de la feuille roulée étoient les plus fortes & les plus brillantes.

IV. DISC.

Explications des phénoménes qu'on vient de rapporter.

Pour rendre raison de ces différences, il faut toujours considérer la matiere de ces feux électriques, comme l'assemblage d'un grand nombre de rayons, que le voisinage de quelque corps détermine à sortir brusquement par un point, ou plûtôt par un petit espace pris à la surface du corps électrisé; plus cet espace est étroit, plus ces rayons sont serrés, plus aussi leur éruption doit être violente; or il est évident par la seule inspection de la *Fig.* 6. que si le degré de proximité nécessaire au corps *C*, pour déterminer le concours des rayons effluents, n'est pas d'une précision rigoureuse, mais un à peu près comme il convient à tout ce qui est physique, l'éruption se fait par un espace plus large, si la surface est droite comme *A B*, que si elle est courbe comme *E D F*; car le filet de matiere électrique *E G H*, qui se trouveroit peut-être déja assez près du corps *C*, pour se diriger vers lui, s'il avoit à sortir de la surface *A B*, se trouvera encore trop loin en *G* sous la surface *E D F*, il s'avancera donc jusqu'au point *K* ou plus avant vers *D*, & par conséquent

tous les rayons qui occupent l'eſpace *H I*, quand le corps électriſé eſt d'une figure plane, ſe trouvent reſſerrés entre *K L*, lorſque ce même corps préſente une ſurface courbe comme *E D F.* (*a*)

On peut ajouter à cela, que la matiere électrique en ſuivant la route *E G K*, pour aller en *C*, ſouffre moins de retardement, que quand elle eſt obligée de ſe relever vers le même point après avoir ſuivi la direction *A H*; car les fluides perdent d'autant moins de leur vîteſſe que leurs canaux approchent plus de la ligne droite, ou ce qui revient au même, qu'ils font des angles plus obtus.

Auſſi-tôt qu'on eut appris par les expériences de M. Boze à faire couler continuellement du bout d'une lame de métal électriſée, ces émanations lumineuſes, qu'il nomme *ignis fœmina*, & auxquelles j'ai donné le nom

(*a*) On repréſente ici l'eſpace *H I*, ou *K L*, incomparablement plus grand qu'il n'eſt en effet. On a été obligé d'en uſer ainſi pour rendre l'explication plus intelligible, & pour donner lieu de placer les lettres.

IV. DISC. *d'aigrettes*, à cause de la forme qu'elles affectent de prendre, il vint dans l'esprit à tous ceux qui répéterent ces expériences, de faire finir en pointe fort aiguë, les verges de fer & autres corps longs dont on vouloit faire usage; afin que la matiere électrique qui les parcourt d'un bout à l'autre, & qui paroît toujours s'élancer avec plus de force par les parties les plus saillantes, sortît plus abondamment, & par conséquent avec plus de vîtesse, par cette extrémité fort pointue, à peu près comme on voit que cela se fait par l'ajutage des jets d'eau; je donnai aussi dans ce préjugé qui étoit assez naturel, mais les épreuves que je fis même avec une sorte d'obstination, me firent voir, à mon grand étonnement, qu'une pointe longue & menue au bout du corps le plus propre à faire de grands effets, n'en avoit que de fort médiocres; rien ne réussit mieux que les angles solides d'une barre de fer coupée quarément, ou si l'on veut n'avoir qu'une aigrette à son extrémité, il faut la faire finir (cette barre,) par une pointe très-émoussée.

Ce qui fait qu'on attend un plus grand effet au bout d'une grosse barre qui finit par une pointe longue & menue, c'est qu'on est porté à croire que la matiere électrique se meut d'un bout à l'autre dans cette barre, comme de l'eau dans un tuyau, & qu'elle n'en sort que par l'extrémité taillée en pointe; mais cette idée n'est point exacte. Nous sommes certains qu'un corps électrisé est tout hérissé de rayons effluents: si nous voulons comparer la matiere électrique animée par l'action du globe dans une barre de fer, à quelque fluide poussé d'un bout à l'autre dans un tuyau; n'oublions donc pas que la surface de ce tuyau est toute criblée de petits troux par lesquels le fluide qu'il renferme peut s'échapper en même tems qu'il coule vers l'extrémité où il a une issue; & comme nous n'avons pas de raison pour supposer qu'une barre de fer soit plus poreuse à son extrémité, qu'ailleurs, nous aurions bien de la peine à dire pourquoi la matiere électrique a une tendence particuliere vers la pointe, si l'expérience

IV. DISC. ne nous avoit appris que ce fluide trouve plus de résistance dans l'air que dans du métal, & qu'il ne sort du fer que le plus tard qu'il peut.

En considérant la barre de fer électrique, sous ces deux idées qui ne sont pas des suppositions, je dis qu'il doit arriver en *M Fig.* 7. moins de rayons qu'en *N Fig.* 8. parce que la premiere de ces deux pointes ayant beaucoup plus de surface que l'autre, laisse plus de moyen de s'échapper à la matiere électrique qui ne se plie pas vers *M* selon toute l'intensité de sa force, mais seulement suivant une certaine perméabilité qu'elle trouve plus dans le métal, que dans l'air qui l'environne.

Enfin pour dire tout ce que je pense sur ce jeu singulier de la nature, je ne puis m'imaginer que toute la matiere effluente d'un corps électrisé, vienne ni du propre fond de ce corps, ni du globe qui lui communique sa vertu. Je sçais à n'en pas douter, qu'autour d'une barre de fer que j'électrise, il y a une matiere effluente & une matiere affluente; celle-ci sans doute remplit conti-

nuellement les vuides que l'autre a laiſſés, & elle devient effluente à ſon tour; ſi cela eſt comme je le conjecture, l'aigrette *O Fig.* 9. réſulte en partie de la matiere qui coule intérieurement ſelon la longueur du fer, & qui ſe porte à l'angle comme à l'endroit le plus ſaillant, & en partie de la matiere affluente qui tombe en *p* & en *q*, & qui ſort du fer après avoir traverſé ſon épaiſſeur. On peut dire à peu près la même choſe de la pointe *N Fig.* 8. qui eſt fort courte; mais non pas de la pointe *M Fig.* 7. dont l'extrémité préſente trop peu de ſurface & d'épaiſſeur.

Si la matiere électrique effluente a plus de force, en ſortant des ſurfaces convexes ou des pointes obtuſes, qu'elle n'en a lorſqu'elle vient des ſurfaces planes, ou des pointes fort menues, je puis dire qu'il en eſt de même, & par les mêmes raiſons, de la matiere affluente qui part des corps ſolides, lorſqu'on les approche de ceux qui ſont électriques. Je le prouverai ſuffiſamment, en faiſant remarquer aux perſonnes qui ont vû avec refle-

xion les expériences de l'électricité, que l'on réussit toujours mieux à faire naître de belles étincelles, quand on les excite avec quelque masse un peu arrondie ; l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, le bouton d'une pelle à feu, l'articulation du doigt, lorsqu'il est plié, sont autant de moyens par lesquels on obtient des effets beaucoup plus grands, que si l'on vouloit se servir de la pointe d'un couteau, & même du bout du doigt présenté directement.

Ces faits que j'observe depuis longtems, & que d'autres que moi, sans doute auront remarqués aussi, me donnent le dénouement d'une expérience curieuse, dont M. Jallabert me fit part pendant son dernier séjour à Paris ; voici commme elle se fait.

XI. EXPERIENCE.

Nouveau phénoméne observé par M. Jallabert.

On met en équilibre sur un pivot, une petite verge de bois, qui peut avoir 15 ou 16 pouces de longueur, pointue par un bout, & armée par l'autre d'une petite boule de bois, d'un pouce de diamétre ou environ ;

on

on met cet inſtrument ainſi préparé, à portée d'un homme qu'on électriſe, & qui tient en ſa main un morceau de bois tourné, gros & arrondi par un bout, comme une demi-boule d'un pouce de diamétre, & pointu par l'autre extrémité, *Fig.* 10. ſi cet homme préſente ce morceau de bois par le gros bout à la boule *A*, qui eſt à l'une des extrémités de l'aiguille, le plus ſouvent cette boule eſt repouſſée; il l'attire au contraire preſque toujours, s'il préſente le morceau de bois par la pointe. On voit tout le contraire, ſi l'on fait l'expérience par l'autre côté de l'aiguille, le morceau de bois électriſé & préſenté par le gros bout, l'attire, & ſi c'eſt la pointe du morceau de bois que l'on préſente, il eſt fort ordinaire que la partie *B* ſoit repouſſée.

Je ne puis pas dire que cette expérience m'ait réuſſi toutes les fois que je l'ai voulu faire; mais je l'ai répétée pluſieurs fois avec ſuccès, & cela ſuffit pour la rendre intéreſſante, & pour mériter qu'on en cherche l'explication.

Explication

Puiſque les étincelles deviennent

IV. DISC. de ce phénoméne.

plus fortes entre deux masses d'un certain volume dont les surfaces sont un peu convexes, c'est une marque que la matiere électrique est plus abondante, ou coule avec plus de vîtesse de part & d'autre; il est donc très-vrai-semblable que quand le morceau de bois électrisé se présente par le gros bout à la boule *A*, qui ne l'est pas, la matiere effluente de l'un, & la matiere affluente qui vient de la part de l'autre en sens contraire, ont assez de force, pour se repousser réciproquement, au lieu que quand les volumes opposés sont très-différens l'un de l'autre, comme il arrive quand la boule de l'aiguille se trouve vis-à-vis la pointe du morceau de bois électrisé, l'un des deux courans beaucoup plus foible que l'autre, n'empêche pas que les deux corps ne soient portés l'un vers l'autre, par la matiere affluente qui vient de l'air environnant, & qui pousse le plus libre des deux.

Pour concevoir ceci, il faut faire attention que quand la matiere électrique sort d'un corps, soit qu'elle

en ſoit chaſſée par le mouvement inteſtin qui le rend électrique, ſoit que le voiſinage d'un corps électriſé la détermine à venir à lui, le vuide qu'elle y laiſſe, ſe remplit auſſi-tôt & continuellement par le fluide ambient de la même eſpece qui ſe trouve dans l'air de l'atmoſphere, comme par-tout ailleurs; ainſi la boule *A* en préſence de la pointe de bois qu'on électriſe, ſouffre quelque réſiſtance de la part de la matiere effluente, qui vient à elle; mais comme les rayons en ſont divergens & en petite quantité, ils ne l'emportent pas ſur l'impulſion de la matiere qui vient à la boule par la partie oppoſée, pour remplacer celle que cette même boule perd en préſence d'un corps électriſé; car quoique cette matiere y entre, ce n'eſt pas ſans la heurter, ſoit en s'appuyant ſur les parties ſolides du bois, ſoit en pénétrant avec un certain frottement dans ſes pores.

Examen de la troiſiéme queſtion.

Je paſſe maintenant à la troiſiéme queſtion, & j'examine ſi l'électriſation qui dure un certain tems peut diminuer la maſſe d'un corps, ou changer ſes qualités. On ſent bien

que de telles queſtions ne peuvent ſe réſoudre que par un grand nombre d'épreuves faites ſur des matieres de différentes eſpéces, & que pour ſoutenir ce travail pendant des jours entiers, il faut payer des hommes qui ſe relayent, pour continuer ſans relâche le mouvement des machines: pour gagner du tems, & épargner de la dépenſe, j'imaginai d'électriſer en même-tems pluſieurs des corps, ſur leſquels j'avois deſſein de porter mes épreuves; & pour cet effet, je fis faire une eſpéce de cage, de trois grandes feuilles de tole, *Fig.* 11, diſpoſées parallelement entr'elles, diſtantes l'une de l'autre, d'environ un pied, & tenues aux 4 coins par des montans de fer: je ſuſpendis cette cage par deux anneaux de métal, à un gros cordon de ſoye tendu horiſontalement; j'y plaçois tout ce que je voulois électriſer, & j'y conduiſois l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer, qui la recevoit d'un globe de verre: deux hommes forts, que deux autres relevoient de tems en tems, faiſoient tourner ce globe, tandis qu'une troiſiéme perſonne y

Appareil pour les expériences ſuivantes.

tenoit les mains appliquées pour le frotter.

C'étoit bien ici l'occaſion d'épargner, s'il étoit poſſible, à un homme la peine de frotter continuellement, en ſubſtituant un couſſinet porté par un reſſort : j'en ai eſſayé auſſi de toutes les façons ; ceux qui me réuſſiſſoient le mieux, (*a*) étoient faits d'un morceau de bois creuſé conformément à l'arrondiſſement du globe de verre, & recouvert de ſept à huit morceaux de peau de buffle, dont le dernier, (celui qui touchoit le verre,) étoit légérement frotté de craye, mais au bout d'un quart d'heure ou un peu plus, le globe s'échauffoit conſidérablement à l'endroit où il étoit frotté, & la vertu électrique

(*a*) La lecture des Ouvrages qui traitent de l'Électricité, & des différens moyens dont on ſe ſert pour exciter cette vertu, m'a fait connoître que ceux qui employent des couſſinets pour frotter le verre, réuſſiſſent toujours mieux quand il les font, ou qu'ils les garniſſent de matiere animale. Ma propre expérience me l'a fait voir auſſi ; & j'ai appris de plus que le ſuccès eſt encore plus ſûr & plus durable, quand le corps frottant eſt non-ſeulement une matiere animale, mais animée.

IV. DISC.

s'affoibliſſoit à proportion. (*a*) J'en revins donc à faire frotter avec la main nue, pratique que j'ai toujours reconnue pour être la meilleure, (au moins par ma propre expérience,) & qui n'eſt point tout-à-fait exempte des inconvéniens du couſſinet ; car nous avons toujours remarqué qu'après trois quarts d'heure ou une heure de frottement, la même perſonne avec la meilleure volonté, ne procuroit plus qu'une électricité ſenſiblement plus foible, & que cette vertu ſe ranimoit infailliblement, quand une nouvelle main venoit l'exciter, ſoit qu'il ſe faſſe une ſorte d'épuiſement dans la perſonne qui frotte, ſoit que la peau de la main empâtée, pour ainſi dire, par cette matiere qui

(*a*) J'obſerve depuis long-tems que quand le frottement excite une chaleur conſidérable, le verre en eſt moins électrique ; je remarque auſſi que quand l'électricité eſt bien forte, ſoit par les circonſtances du tems, ſoit par d'autres cauſes, le verre ne s'échauffe que foiblement ſous la main, quoique le frottement ſoit d'une longue durée, comme ſi la même matiere qui fait l'électricité quand elle ſort des deux corps qui ſe frottent, étoit de nature à y faire naître la chaleur, quand le frottement ne l'en fait pas ſortir.

s'attache au globe, & dont j'ai parlé ailleurs, devienne trop lisse pour frotter efficacement : la derniere de ces deux raisons me paroît d'autant plus vrai-semblable, que quand on a frotté pendant quelque tems, la partie qui a été appliquée au verre, paroît très-luisante, & comme légérement enduite d'une matiere grasse.

Un travail de cette espéce suivi pendant quatre ou cinq heures, pouvoit échauffer excessivement les pointes des poupées sur lesquelles tournoit le globe, ce globe lui-même fragile de sa nature, & armé à ses pôles de deux piéces de bois, qui n'étoient que cimentées, pouvoit manquer par quelque secousse ou autrement ; je prévis ces accidens, & pour être en état d'y remédier sur le champ, je m'étois muni d'une seconde machine de rotation, & j'avois plusieurs globes tout prêts à remplacer celui qui seroit cassé, ou qui se trouveroit hors d'état de servir.

Avec cet appareil, je me munis encore d'une balance assez mobile pour trébucher par le poids d'un

IV. DISC.

grain, lorſque les baſſins étoient chargés de 7 à 8 livres; & pluſieurs perſonnes intelligentes, & déja initiées dans ces ſortes d'expériences, (*a*) ayant bien voulu joindre leur attention à la mienne, & me prêter la main dans des opérations, où je n'aurois pû agir ſeul, je me mis à exécuter le projet que j'avois formé d'électriſer pendant quatre ou cinq heures de ſuite, & à différentes fois, des quantités connues de diverſes matieres, pour voir, 1°. ſi elles diminueroient, 2°. ſi elles changeroient de qualités.

Sur quelles ſortes de corps ces expériences ont été faites, & dans quelles vûes.

J'ai éprouvé d'abord des liqueurs, & enſuite des corps ſolides non organiſés, & j'ai conſidéré comme tels, ceux qui le ſont naturellement, mais dont les parties organiques ne font plus de fonction, tels que les fruits détachés de leurs arbres, les plantes ſéparées de la terre, la chair des animaux morts, &c.

Pour ſçavoir avec quelque certitude, ſi l'électricité étoit capable de changer le poids de tous ces

(*a*) Mrs. Le Roy, Vandermonde, Morand fils, &c.

corps, j'en pesois deux de la même espéce, & à peu près de même volume, & l'on en tenoit compte par écrit ; l'un étoit électrisé pendant quatre ou cinq heures, & l'autre pendant tous ce tems-là demeuroit dans le même lieu, mais à l'écart, après quoi on les pesoit encore ; & si le corps électrisé se trouvoit plus léger que celui qui ne l'avoit pas été, on jugeoit que ce qui lui manquoit pour égaler le poids de celui-ci, étoit un déchet qu'on devoit attribuer à son électrisation.

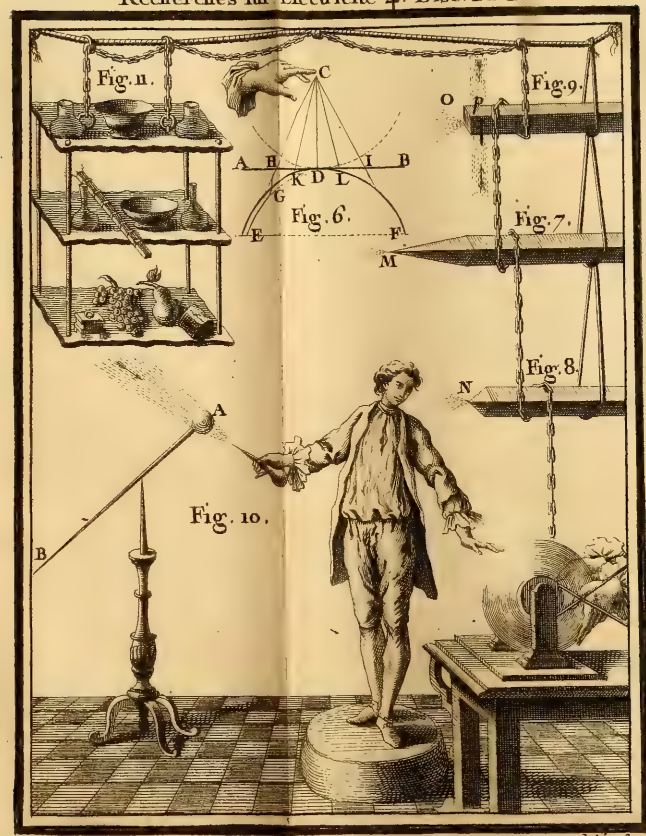
A la rigueur, on auroit pû soupçonner en certain cas que le corps qui se trouvoit le plus léger, l'étoit devenu, non par la vertu électrique, mais par quelque disposition particuliere, par quelque qualité individuelle, qui l'auroit rendu plus évaporable qu'un autre quoique de la même espéce ; pour lever entierement ce doute, on électrisoit tour à tour les deux corps, ou les deux portions de matieres qu'on devoit comparer ensemble ; & ce n'étoit qu'après plusieurs expériences alternatives, & sur des résultats constans,

IV. DISC. que l'on tiroit les conséquences.

Si l'électricité devoit diminuer le poids des liqueurs, cette diminution pouvoit être considérée comme une évaporation forcée, & alors on pouvoit soupçonner dans cet effet, (supposé qu'il eût lieu) des variations, suivant que le vase seroit par sa nature plus ou moins électrisable, suivant qu'il seroit ouvert ou fermé, ou que son ouverture seroit plus ou moins grande, ou enfin relativement à la nature des liqueurs qui pourroient être plus ou moins évaporables.

Pour embrasser toutes ces vûes, j'ai fait mes épreuves sur de l'eau commune, sur des huiles, sur des liqueurs salines, & sur des esprits très-volatils; j'ai tenu ces liqueurs en expérience d'abord dans des vases de verre, ensuite dans des vases de métal semblables aux premiers par la figure & par la capacité, & enfin je les ai éprouvées dans des vaisseaux de l'une & de l'autre espéce que j'ai tenus bien fermés.

Toutes ces expériences ont été répétées plusieurs fois, & en diffé-



Gobin Sc.

rens tems : j'en abrége le détail en exposant ici les résultats dans des tables que j'ai dressées d'après mon Journal, & dans lesquelles les effets sont représentés par des quantités moyennes prises entre les plus grandes & les plus petites.

XII. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules de verre, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diamétre.

4 Onces d'eau de la Seine électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de	8 grains
4 Onces de la même eau non électrisées, ont perdu pendant le même tems, par la simple évaporation . . .	3.
Différence qu'on peut regarder comme l'effet de l'électricité	5.

XIII. EXPERIENCE.

Les liqueurs suivantes ayant été éprouvées de même & en pareille

IV. DISC. quantité, les différences ou les déchets causés par l'électrisation, ont été:

Pour le vinaigre rouge	2 grains.
L'eau chargée de nitre . . .	3
L'urine fraîche	7
Le lait nouveau	4
L'huile d'olives	0
L'esprit de térébenthine .	7
L'esprit de vin	8
L'esprit volatil de sel ammoniac	11
Le mercure	0

XIV. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diamétre.

4 Onces d'eau de la Seine électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de	10 grains.
4 Onces de la même eau non électrisées, ont perdu pendant le même espace de tems, par la simple évaporation	3

Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électricité. . . . . 7 grains.

XV. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité, les différences ou les effets causés par l'électrisation ont été :

Pour le vinaigre rouge . . . . 3 grains.
La solution de nitre 3
L'urine fraîche 9
Le lait nouveau 4
L'huile d'olives 0
L'esprit de térébenthine . 10
L'esprit de vin 10
L'esprit volatil de sel ammoniac 13

XVI. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des petites caraffes de verre, dont l'ouverture avoit un pouce de diamétre.

3 Onces ½ d'eau de la Seine ayant été électrisées pendant

IV. DISC.

cinq heures, ont souffert un déchet de . . . . 2 grains,

Pareille quantité de la même eau, non électrisée, a perdu par la simple évaporation 0

Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électrisation 2

XVII. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure & l'huile d'olives, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité pour le volume, les différences ou les effets causés par l'électrisation, ont été :

Pour le vinaigre commun . . 0 grains,
La solution de nitre 1
L'urine fraîche 3
Le lait nouveau 2
L'esprit de térébenthine . 4
L'esprit de vin 4
L'esprit volatil de sel ammoniac. . . . . 5.



XVIII. EXPERIENCE.

Toutes les liqueurs susdites ayant été électrisées pendant dix heures de suite, dans des vaisseaux de verre & de fer blanc bien bouchés, elles ont été pesées ensuite comme elles l'avoient été avant, & l'on n'y a trouvé aucune diminution sensible.

Résultats des expériences rapportées ci-dessus.

Il paroît par toutes ces expériences, 1°. Que l'électricité augmente l'évaporation naturelle des liqueurs, puisque à l'exception du mercure qui est trop pesant, & de l'huile d'olives dont les parties ont trop de viscosité, toutes les autres qui ont été éprouvées, ont souffert des pertes, qu'il n'est guéres possible d'attribuer à d'autre cause qu'à l'électricité.

2°. Que l'électricité augmente d'autant plus l'évaporation, que la liqueur sur laquelle elle agit, est par elle-même plus évaporable. Car l'esprit volatil de sel ammoniac a souffert plus de déchet que l'esprit de vin ou celui de térébenthine; ces deux dernieres liqueurs plus que l'eau commune, & l'eau plus que

IV. DISC. le vinaigre ou la ſolution de nitre.

3°. Que l'électricité a plus d'effet ſur les liqueurs, quand les vaſes qui les contiennent, ſont de nature à s'électriſer davantage ou plus facilement par communication; au moins m'a-t-il paru que les effets étoient toujours un peu plus grands quand les vaiſſeaux étoient de métal, que quand ils étoient de verre.

4°. Que l'évaporation forcée par l'électricité, eſt plus conſidérable quand le vaſe qui contient la liqueur eſt plus ouvert, mais que les effets n'augmentent pas ſuivant le rapport des ouvertures; car ces liqueurs, quand on les électriſoit dans des capſules de 4 pouces de diamétre, préſentoient à l'air ſeize fois autant de ſurface, que quand elles étoient contenues dans des caraffes dont le goulot n'avoit qu'un pouce de diamétre: cependant il s'en falloit bien qu'il y eût cette différence entre les effets, comme on le peut voir par la comparaiſon des réſultats.

5°. Que l'électriſation ne fait point évaporer les liqueurs à travers les pores du métal, ni à travers ceux du

verre,

verre, puiſqu'après des épreuves qui ont duré dix heures, on ne trouve aucune diminution dans leurs poids, lorſqu'on a tenu bien bouchés, les vaiſſeaux dans leſquels on les avoit enfermées.

Ce dernier réſultat nous apprend bien que les matieres les plus évaporables ne ſe tranſmettent point à travers le verre qu'on électriſe par communication ; mais qu'arriveroit-il, ſi ce verre même qui renferme les matieres s'électriſoit par frottement ?

Expériences de Mr. Pivati, publiées à Veniſe.

Les expériences de M. Pivati publiées à Veniſe & dans toute l'Italie, nous diſent très-poſitivement que des » médicamens renfermés dans des tu- » bes de verre que l'on frottoit pour » les rendre électriques, ſe ſont tranſ- » mis du dedans au dehors, juſqu'au » point de paroître ſenſiblement dimi- » nués ; que cette tranſmiſſion s'eſt » encore manifeſtée par l'odeur propre » de ces drogues, & (ce qu'il y a de » plus admirable & de plus intéreſſant) » par des guériſons preſque ſubites. » Voilà deux objets dignes de la plus grande attention ; des matieres odorantes qui pénétrent le verre électri-

IV. Disc. ſé, & des exhalaiſons, leſquelles animées par la vertu électrique deviennent promptement ſalutaires : je ne m'arrête ici qu'au premier de ces deux phénoménes, plus il me parut ſingulier, plus je reſſentis vivement le déſir de le voir par moi-même ; & pour être bien sûr que l'odeur que je devois ſentir, ne pourroit être venue que de l'intérieur du vaiſſeau dans lequel j'avois enfermé les matieres odorantes, je m'y ſuis pris de la maniere ſuivante.

XIX. EXPERIENCE.

Dans un lieu écarté de celui où je devois faire mes épreuves, j'ai mis dans différens tubes de verre, de la térébenthine de Veniſe, de la poix fondue, du baume du Pérou, & du camphre pulvériſé. J'ai bouché mes tubes de part & d'autre avec du liége, & par deſſus le bouchon, j'ai mis un enduit de cire d'Eſpagne ; je les ai bien eſſuyés par dehors avec pluſieurs linges ; & deux jours après cette préparation, je les ai portés dans le lieu où je devois les éprou-

ver; j'ai frotté ces tubes à plusieurs reprises & en différens tems, à peine ai-je pû les rendre passablement électriques, & jamais ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons reconnu la moindre odeur des matieres que j'y avois renfermées.

XX. EXPERIENCE.

J'ai renfermé avec les mêmes précautions que ci-dessus 3 onces de baume du Pérou dans un de mes globes de verre ; & depuis cette préparation, je l'ai fait frotter plus de trente fois, en différens tems, sans avoir jamais apperçu d'autre odeur que celle qui vient communément du verre frotté. Je n'en ai pas senti davantage autour des corps ni autour des personnes que j'électrisois par le moyen de ce globe.

Je connois plusieurs Physiciens fort au fait de cette matiere, qui se sont obstinés, comme j'ai fait, à répéter cette expérience, & qui n'ont pas réussi autrement que moi : tels sont M. Watson à Londres, M. Jallabert à Génève, M. Boze à Wittemberg,

IV. DISC. & le Pere Garo à Turin, &c. C'est pourquoi je commence à croire que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance, à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention: & ce qui me confirme dans cette opinion, c'est qu'il paroît par un ouvrage imprimé à Naples, (*a*) & que j'ai actuellement entre les mains, que M. Pivati avoue à ceux qui vont chez lui pour voir cette expérience, qu'il n'a jamais réussi qu'une fois à la faire telle qu'il l'a annoncée.

Après avoir fait des expériences sur des liqueurs, j'ai continué d'en faire sur des corps solides; & j'ai choisi pour cela des mixtes de différentes natures, plus fixes les uns que les autres, afin de voir, s'il étoit possible, combien ils devoient

(*a*) Tentamen de vi Electr. ejusque phenomenis, Auth. Nic. Bammacaro, p. 183. dans la note b. on lit ce qui suit. *Relationem mihi sanè videre contigit gallicè conscriptam huc Neapolim Bononiâ missam; in eâ Anonymus Author, se Dominum Pivati adiisse enarrat apud quem multa experimenta vidisse testatur. . . . . . Experimentum quod attinet Balsami Peruviani... se eodem successu repetitum videre non potuisse, imò ipsum Dominum Pivati fateri semel se illud cum successu tentasse.*

l'être, pour résister aux efforts de la vertu électrique.

Ayant fait attention que les déchets causés par l'électricité, se faisoient par évaporation, & ayant dessein de faire mes épreuves sur des quantités à peu près égales, je les ai mesurées par le volume, & non pas par le poids, & je me suis assujetti à celui d'une grosse poire de beurré blanc, qui pesoit un peu plus de 4 onces $\frac{1}{2}$.

XXI. EXPERIENCE.

Sur des corps solides d'un volume à peu près égal à celui d'une grosse poire.

Une poire de beurré blanc, pesant environ 4 onces $\frac{1}{2}$, électrisée pendant 5 heures, perdit de son poids . . . . . . 6 grains.

Une pareille poire non électrisée, pendant le même espace de tems, perdit de son poids. 0

Différence, ou déchet qu'on peut attribuer à l'électricité. 6

IV. Disc.

XXII. EXPERIENCE.

Plusieurs autres corps ayant été éprouvés de même, on trouva que chacun d'eux avoit perdu de son poids les quantités marquées ci-après.

Une grappe de raisin blanc. 7 grains.
Une éponge légérement humectée 6
Un pied de basilique fraîchement coupé 5
Un morceau de chair de beuf crue. 3
Un morceau de chair de beuf bouillie. 4
Un morceau de mie de pain tendre. 3
Deux œufs frais. 2
Un morceau de bois de chêne sec. 0
Un paquet de petits cloux de fer. 0

Résultats de ces dernieres épreuves.

On voit par ces dernieres expériences 1°. Que l'électricité fait diminuer le poids des corps mêmes qui ont la consistance de solides; pourvû cependant qu'ils ayent dans

leurs pores quelques ſucs ou quelque humidité propre à s'évaporer, car les bois ſecs, les métaux, &c. qui n'en ont point, ne ſouffrent aucun déchet quand on les électriſe.

2°. Que les effets de l'électriſation ſur les corps ſolides, toutes choſes égales d'ailleurs, ſont plus grands, quand il y a plus de ſurface, c'eſt au moins ce que pourroit indiquer la grappe de raiſin électriſée, dont le déchet a été le plus fort de tous ceux que l'on a apperçu dans ces expériences.

Concluſion ſur la premiere partie de la troiſiéme queſtion.

Il eſt donc bien certain que l'électricité peut prendre quelque choſe ſur la maſſe de certains corps: mais puiſqu'il y a des exceptions, & que tout corps électriſé n'en devient pas pour cela plus léger, il faut croire que les émanations électriques ne ſont point par elles-mêmes la cauſe de cet effet, mais qu'elles l'occaſionnent ſeulement, en entraînant avec elles ce qui ſe rencontre dans les pores des corps électriſés, qui peut obéir à leur mouvement, & ſortir avec elles.

Examen de

Quant aux autres qualités ſenſi-

IV. DISC. la deuxiéme partie de la troisiéme question.

bles, je n'y ai apperçu aucun changement notable; le lait ne s'est point aigri, je l'ai fait bouillir sans qu'il tournât, l'eau ne prit aucun goût étranger, aucune odeur; elle demeura claire, elle ne fermenta ni avec les acides, ni avec les alkali; les animaux qui en burent pendant trois ou quatre jours, n'en parurent nullement incommodés. Il en fut de même du pain, de la viande & des fruits.

L'esprit de vin & les autres liqueurs me parurent aussi dans leur état naturel; cependant, à parler rigoureusement, je ne doute pas qu'il n'y eût quelque changement; car puisqu'une liqueur électrisée s'évapore d'autant plus qu'elle est par elle-même plus évaporable, celle qui est composée de flegme & d'esprit, doit perdre plus de celui-ci que de l'autre; ainsi la proportion qui est naturellement entre ces deux parties composantes, doit changer ce qui fait une véritable altération: mais sur 4 ou 5 onces d'esprit de vin que j'avois mises en expérience, une évaporation de 7 à 8 grains, qui

qui n'eſt pas même toute entiere de la partie ſpiritueuſe, puiſque le flegme eſt de nature à s'évaporer auſſi quand on l'électriſe, une ſi petite évaporation, dis-je, n'altéroit pas ſenſiblement la liqueur, c'eſt-à-dire, qu'on ne pouvoit pas s'appercevoir, par exemple, qu'elle eût changé de goût, qu'elle eût une odeur moins pénétrante, qu'elle fût moins inflammable.

En électriſant des corps de tant d'éſpéces différentes, je ne devois pas oublier l'aiman, d'autant plus qu'on eſt partagé ſur les effets de l'électricité à ſon égard, les uns prétendant qu'il s'affoiblit, quand on l'électriſe, les autres ſoutenant qu'il n'en eſt rien : pour ſçavoir à quoi m'en tenir, j'ai fait les expériences ſuivantes.

XXIII. EXPÉRIENCE.

Ayant chargé peu à peu avec des petits cloux une pierre d'aiman que j'avois ſuſpendue à un ſupport, je trouvai qu'elle pouvoit ſoutenir un poids de 4 liv. 6 onces 10 grains. J'é- *Aimans électriſés.*

IV. DISC.

prouvai de même un aiman artificiel composé de 6 lames de fleurets, dont la force se trouva égale à une livre, 10 onces, 17 grains. Je plaçai ces deux aimans sur la cage de tole où ils furent électrisés pendant près de dix heures dans la même journée, ayant leurs poles dirigés de l'Est à l'Ouest; après quoi les ayant éprouvés de nouveau, je trouvai qu'ils portoient les mêmes poids dont je les avois chargés avant que de les électriser.

Si d'autres que moi ont vû des effets différens, il seroit bon qu'ils en donnassent un détail bien circonstancié : je puis assûrer que ce que je rapporte ici est exactement vrai, & que mes aimans ont été fortement électrisés ; car celui qui est composé de lames de fleurets, n'a presque pas cessé de faire des aigrettes lumineuses; & l'on a souvent tiré de l'un & de l'autre des étincelles très-brillantes.

Thermomètres électrisés.

Voici encore un fait sur lequel je ne me trouverai pas d'accord avec tout le monde : il s'agit des effets de la vertu électrique sur le thermométre ; plusieurs Auteurs ont écrit

que la liqueur ne manquoit pas de monter, quand on électrisoit l'instrument ; pour moi, voici ce que j'ai vû constamment.

XXIV. EXPERIENCE.

J'attachai à la cage de tole un thermométre de mercure, & un autre thermométre d'esprit de vin, tous deux gradués sur la même échelle, & semblables pour la marche, à un troisiéme qui étoit dans le même lieu, & qui ne fut point électrisé. Pendant neuf ou dix heures que dura l'électrisation, j'observai les trois thermométres, & je ne trouvai dans leur marche aucune différence notable.

XXV. EXPERIENCE.

J'ai fait plonger dans les aigrettes lumineuses d'une barre de fer électrisée, la boule d'un thermométre que je tenois attaché au bout d'une baguette ; & quoique j'aye répété cette épreuve nombre de fois, je n'ai jamais vû monter la liqueur,

IV. Disc.

soit que ce fût du mercure, soit que ce fût de l'esprit de vin.

J'imagine que ceux qui ont vû un autre effet, n'auront pas pris assez de précautions, pour empêcher qu'une chaleur étrangere ne portât son action sur le thermométre : car dans une expérience aussi simple, je ne sçaurois croire que mes yeux m'ayent trompé.

Essai sur le refroidissement d'une liqueur électrisée.

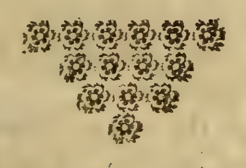
A l'occasion du thermométre, il me vint dans l'esprit d'examiner si de deux liqueurs également chaudes, & semblables d'ailleurs, celle qu'on électriseroit continuellement, garderoit plus long-tems, ou perdroit plutôt sa chaleur que l'autre : pour cet effet, je fis l'expérience qui suit.

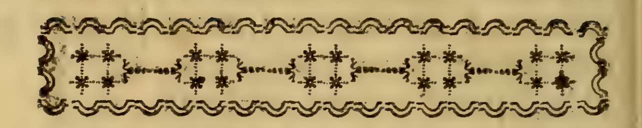
XXVI. EXPERIENCE.

Je remplis d'eau deux vases cylindriques de verre, de mêmes hauteur & capacité ; je fis plonger dans l'un & dans l'autre, la boule d'un thermométre très-sensible, de maniere qu'elle n'alloit pas jusqu'au fond du vaisseau ; je mis le tout dans un bain d'eau chaude, jusqu'à ce que la li-

queur des deux thermométres fût montée à 40 dégrés ; alors je plaçai l'un des deux vases sur la cage de tole, pour y être électrisé, & je mis l'autre sur une table un peu à l'écart, mais dans le même lieu. J'observai les deux thermométres dont la marche toujours égale de part & d'autre, m'apprit que l'électricité ne retardoit, ni n'accéléroit le refroidissement.

Je ne l'aurois pas deviné, en considérant que la matiere du feu s'exhale perpétuellement d'un corps chaud, & que l'électricité accélere & augmente les évaporations, j'aurois crû volontiers qu'une liqueur chaude & électrisée, se feroit refroidie plus vîte; tant il est vrai qu'en physique, il ne faut pas se contenter de deviner.





CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels ſont lés effets de la vertu électrique ſur les Corps organiſés.

V. Disc.

IL SEMBLE que l'Electricité trop féconde en merveilles, ait épuiſé l'admiration qu'elle avoit éxcitée de toutes parts : ſoit par humeur, ſoit par zéle pour l'intérêt de la ſocieté, bien des gens aujourd'hui moins ſenſibles qu'autrefois à la ſingularité des nouveaux phénoménes qu'on leur offre, ſe plaignent de ce que ces découvertes ne ſont que curieuſes, & peu s'en faut qu'ils ne nous en faſſent un reproche.

Touché de cette impatience qui ſeroit bien injuſte, ſi elle alloit juſqu'à inſpirer du mépris pour la Phyſique, je me ſuis propoſé de tirer quelque avantage d'un fait déja connu

depuis trois ou quatre ans, (*a*) & qui va reparoître ici avec un air de nouveauté, parce que je l'ai réduit à sa juste valeur, & que je crois en avoir developpé les causes. Il s'agit de l'écoulement d'une liqueur qui se feroit naturellement goutte à goutte, & qui devient continu, se divisant en plusieurs petits jets, lorsqu'on électrise le vaisseau d'où il sort. Ce phénoméne qui m'avoit été annoncé par une lettre de M. Boze, & qui fut publié depuis dans plusieurs de ses ouvrages, est d'une évidence à laquelle personne ne peut se refuser, & dès qu'on le voit, on est toujours prêt à croire que l'électricité est un moyen sûr pour accélérer les écoulemens.

Phénoméne qui a donné lieu aux recherches contenues dans ce Discours.

Ce fait me parut très-important dès que j'en eus connoissance, mais accoutumé depuis long-tems à douter des choses les plus vrai-semblables, je n'osai compter sur l'accélération de l'écoulement, toute apparente qu'elle fût, jusqu'à ce que l'expérien-

(*a*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences 1745. pp. 119. & 133.
Essai sur l'Electricité des Corps. p. 86.

V. DISC.

ce m'en eût rendu bien certain ; car malgré les apparences les plus séduiſantes, il pouvoit ſe faire que de groſſes gouttes diſtinguées entr'elles par un petit intervalle de tems, donnaſſent une quantité de liqueur égale à celle de pluſieurs petits jets imperceptibles : de ce que la liqueur ſortoit du vaſe électriſé d'une maniere continue, & ſans aucune interruption, il ne me paroiſſoit pas qu'on en pût conclurre en toute sûreté une plus prompte évacuation, quoique cela fût aſſez vrai-ſemblable: je pris donc la réſolution de m'en aſſurer par la meſure du tems, & par celle de la quantité de liqueur qui s'écouloit.

Expériences faites ſur des écoulemens électriſés.

PREMIERE SUITE.

J'eſſayai avec pluſieurs vaiſſeaux tantôt de verre, tantôt de métal, quelquefois diſpoſés de maniere à pouvoir ſe vuider en peu de tems, plus ſouvent terminés par un orifice fort étroit, & toujours électriſés de ſuite, lorſqu'il s'agiſſoit de ſçavoir

ce que la vertu électrique opéreroit sur l'écoulement.

Ces premieres tentatives me laisserent fort incertain sur le parti que je devois prendre ; des résultats bien constatés, me disoient que l'écoulement avoit été accéléré ; d'autres qui me paroissoient aussi bien établis, me montroient que cela n'étoit pas, & quelquefois même le contraire.

Cette incertitude causée par des faits dont je ne pouvois douter, bien loin de me décourager, me fit espérer de nouvelles connoissances ; je repris mon travail avec encore plus de soin & d'attention ; je fis faire quelques vaisseaux de fer blanc de différentes capacités, depuis six pintes jusqu'à un demi septier, & d'une forme telle qu'elle est représentée par la *figure* 1, étroit du haut, afin qu'en les emplissant entierement, on ne pût pas se tromper, sur la quantité d'eau qui seroit employée dans chaque expérience ; ouverts par enbas, pour recevoir un tuyau de verre tantôt plus, tantôt moins large, qu'on y attachoit avec de la cire molle. Ce vaisseau suspendu à

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.

V. DISC.

un cordon de ſoye que j'avois tendu horizontalement, recevoit l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer qui venoit d'un globe de verre, qu'on ne ceſſoit de frotter juſqu'à la fin de l'écoulement. Un Obſervateur tenoit le doigt à l'orifice *A* du petit tuyau de verre pour ne laiſſer partir l'eau qu'au moment dont on étoit convenu; & un autre ayant les yeux fixés ſur une bonne pendule, comptoit tout haut les minutes & les ſecondes: on écrivoit de ſuite combien cet écoulement avoit duré: avec la même eau & le même vaſe, on recommençoit l'expérience ſans électriſer, & l'on marquoit auſſi la durée de cet écoulement, pour en faire la comparaiſon avec celle du premier.

Cette expérience étant faite je changeois le petit tuyau de verre pour un autre plus ou moins étroit, & l'on recommençoit à compter la durée des écoulemens, tant électriſés, que non électriſés.

J'éprouvai ainſi tous les écoulemens qui ſe faiſoient avec continuité, & par des tuyaux depuis deux lignes

& demie ou trois lignes de diamétre, jusqu'aux capillaires. Pour ceux qui n'alloient que goutte à goutte, je fus obligé de m'y prendre autrement, parce qu'ils auroient duré trop long-tems, s'il eût fallu attendre l'évacuation totale de mes vaisseaux, & parce que, quelque soin que je prisse pour avoir de l'eau parfaitement nette, il se trouvoit souvent au fond du vase quelque petite ordure qui enfiloit le tuyau, & qui faisoit plus ou moins d'obstacle à l'écoulement.

Autre procédé.

Je pris donc une coque d'œuf percée par un bout; je l'attachai par l'autre sur une petite mollette de plomb, & j'y fixai avec de la cire molle, un siphon capillaire, dont la branche la plus courte ne descendoit pas tout-à-fait jusqu'au fond; j'emplissois d'eau cette coque, & je la pesois exactement; puis la tenant à la main; & portant la vue sur une pendule à seconde, je suççois la jambe longue du siphon, pour faire commencer l'écoulement, que je laissois durer un certain tems, comme de 12 ou 15 minutes; alors j'arrêtois

V. DISC.

l'écoulement, en soufflant légérement par la branche longue du siphon, & j'examinois avec la balance, combien il s'étoit écoulé d'eau.

Je montois ensuite sur un gâteau de résine pour me faire électriser, *Fig.* 2. & dans cet état reprenant la coque d'œuf que j'avois remplie & pesée, je recommençois l'expérience de la maniere que je viens de le dire, après quoi la balance me faisoit voir de combien l'écoulement avoit été augmenté par la vertu électrique que j'avois communiquée.

Chacune de ces expériences ayant été répetée au moins trois ou quatre fois, & les résultats ne différant que du plus au moins, ou étant les mêmes; voici ce qu'il m'a paru qu'on pouvoit conclurre avec certitude.

Résultats de ces expériences.

1°. Que l'électricité accélere toujours les écoulemens qui se font goutte à goutte par des tubes capillaires.

2°. Que cette accélération, pour l'ordinaire, n'est pas aussi grande qu'elle le paroît, à en juger par le

nombre des jets qu'on apperçoit en *B. fig.* I.

3°. Que l'écoulement eſt d'autant plus accéléré, que le canal par où il ſe fait eſt plus étroit.

4°. Qu'il ne paroît ni accélération ni retardement, lorſque la liqueur ſort d'une maniere continue, & par un canal d'une certaine largeur, comme d'une ou deux lignes de diamétre.

5°. Qu'aulieu d'accélération, la vertu électrique occaſionne un petit retardement, lorſque l'eau s'écoule par un orifice d'une certaine dimenſion, qui m'a paru être environ une demi ligne de diamétre & un peu au-deſſous, ſurtout quand l'électricité eſt forte.

Explications des phénoménes obſervés dans le cours de ces expériences.

On conçoit aſſez bien pourquoi l'électricité rend continu l'écoulement qui ne l'étoit pas, & comment elle peut l'accélérer; la matiere électrique effluente s'élance viſiblement avec beaucoup plus de vîteſſe, que l'eau qui ſort goutte à goutte, par le ſeul effort de la peſanteur, effort qui eſt encore conſidérablement retardé par les frottemens

V. DISC.

d'un canal étroit; il eſt bien naturel qu'elle ajoute au mouvement de la liqueur, & qu'elle en entraine les parties, ſur leſquelles nous ſçavons d'ailleurs que ſes impulſions ont priſe comme ſur tout autre corps.

On conçoit auſſi que ce que la vertu électrique ajoute de mouvement à l'eau qui s'écoule avec liberté & par un canal d'une certaine largeur, peut fort bien n'être pas ſenſible pour deux raiſons; la premiere, parce que, ſon excès de vîteſſe eſt moins grand ſur un écoulement libre, que ſur celui qui eſt retardé & qui ne ſe fait que goutte à goutte; la ſeconde, parce que ſon impulſion déja moins efficace par la raiſon que je viens de dire, ſe partageant encore ſur une maſſe incomparablement plus grande, il peut arriver qu'elle n'ait qu'un effet inſenſible ſur chacune des parties qu'elle ſollicite.

Mais ce qu'on ne comprend point auſſi aiſément, c'eſt le retardement occaſionné en certains cas par l'électricité; j'ai long-tems douté du fait, & j'en douterois encore, ſi je ne le trouvois un grand nombre de

fois expreſſément marqué ſur mon Journal, ſans aucune note qui me le rende ſuſpect. Puiſqu'on peut donc le regarder comme certain, il faut lui chercher une cauſe, & je crois l'entrevoir, en conſidérant de quelle façon la matiere électrique a coutume de s'élancer du dedans au dehors des corps ; on ſçait que c'eſt toujours en affectant la forme d'aigrettes ou de bouquets épanouis ; & en conſéquence, nous pouvons regarder l'orifice du tuyau par où ſe fait l'écoulement, (s'il eſt d'une certaine largeur,) comme un cercle d'effluences, comme une couronne d'aigrettes.

Je dis, s'il eſt d'une certaine largeur; car s'il eſt extrêmement petit, comme celui d'un tube capillaire, les émanations électriques qui doivent former ces eſpéces de houpes, s'uniſſent probablement à celles qui paſſent par le canal, & ne forment avec elles qu'une ſeule aigrette à l'extrémité.

Or ces bouquets de matiere électrique qu'on peut concevoir aux deux bouts de chaque diamétre de l'orifice, comme on le peut voir

V. DISC.

par la *Fig.* 3. ont néceſſairement des rayons qui ſe croiſent ſur l'axe de l'écoulement, & qui peuvent rendre le jet plus menu ou plus lent, ſi la force avec laquelle ils vont ſe croiſer, eſt aſſez grande pour moderer ſenſiblement les efforts combinés de la peſanteur & de l'électricité de la liqueur qui s'écoule. Cette proportion peut être ne ſe trouve plus quand on électriſe foiblement, ou que le jet électriſé ſort par une ouverture qui atteint ou qui excéde une demie ligne de diamétre.

Au reſte, ceci n'eſt qu'une conjecture, ſur laquelle j'inſiſte d'autant moins, qu'il me reſte encore quelque légere incertitude ſur le fait dont il eſt queſtion : quoiqu'il me ſoit indiqué par des expériences faites avec ſoin, je le trouve ſi ſingulier, que je crains encore qu'il ne ſoit dû à quelque cauſe étrangere qui auroit échappé à ma connoiſſance ; & je ſuis réſolu de le tenir dans la claſſe des phénoménes douteux, juſqu'à ce qu'il m'ait été plus amplement confirmé.

Conſéquence trop

Mais en s'arrêtant à ce qu'il y a de

de plus constaté, on ne doit donc pas dire sans restriction, comme je le vois écrit dans plusieurs Ouvrages, « Que les fluides s'écoulent » toujours avec plus de rapidité » quand on les électrise; » puisqu'il est certain qu'il y a des cas où la vertu électrique ne cause ni accélération, ni retardement sensible. Encore moins doit-on donner pour exemple de ces écoulemens accélérés, le jet d'une fontaine artificielle, ou le sang qui s'élance de la veine ouverte d'un homme électrisé; car pour l'ordinaire, ces jets de sang ou d'eau, sont d'une grosseur qui excéde de beaucoup la capacité d'un canal capillaire; ou si ce sont des faits particuliers dont on soit sûr, on devroit dire comment on s'en est rendu certain, & dans quelles circonstances ils se sont offerts.

V. Disc.

générale qu'on a tirée des écoulemens électrisés.

Les écoulemens électrisés, quand ils se font par des canaux un peu larges, comme d'une ligne ou d'une ligne & demie de diamétre, sont accompagnés de plusieurs circonstances remarquables, & qui font un spectacle, qu'on ne se lasse point d'ad-

Circonstances remarquables des écoulemens électrisés dans l'obscurité.

V. DISC.

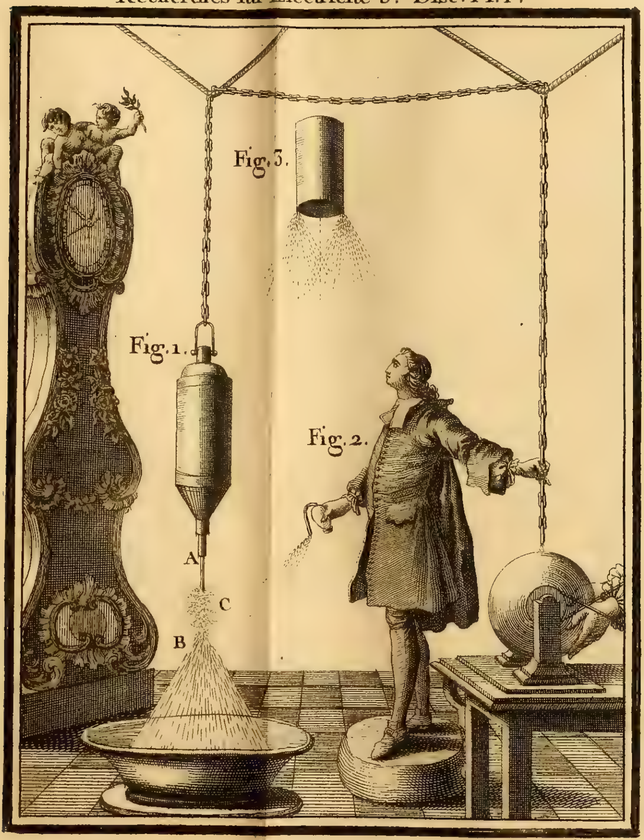
mirer ; la principale & la plus frappante, eſt un aſſemblage d'aigrettes lumineuſes qui entoure de toutes parts le jet de liqueur, vers l'endroit où il commence à s'éparpiller & à ſe diviſer en pluſieurs petits jets divergens. Ces bouquets de lumiere ſont tellement diſpoſés entre eux que tout le monde y reconnoît la forme d'un goupillon, comme on le peut voir par la *fig.* 1. à la lettre *C.*

On obſerve auſſi que tous les jets divergens qui partent de ce goupillon lumineux, reſſemblent à des gouttes de feu, lorſqu'ils viennent à toucher le fond du plat dans lequel on les reçoit, ou la ſurface de l'eau qu'il contient, ou bien lorſque quelqu'un y préſente la main pour les arrêter dans leur chûte.

Ce mélange de feu & d'eau, parroit encore d'une maniere plus diſtincte, ſi l'on fait tomber ces écoulemens électriques dans un pot ou dans un vaſe un peu rétréci par l'entrée, ſurtout s'il eſt de métal.

Si l'on préſente le doigt entre ce goupillon lumineux *C* & l'orifice *A* du tuyau d'où part l'écoulement, le

Recherches ſur l'Électricité 5e. Disc. Pl. 1.



Gobin Sc.

jet fût-il un cylindre d'eau de 2 ou 3 lignes de diamétre, on le voit sortir de la direction verticale, pour se porter vers le corps non électrique qu'on lui présente, & il en sort des étincelles très-piquantes, avec lesquelles on met le feu aux liqueurs ou aux vapeurs inflammables.

Ces circonstances avoient déja été remarquées par M. Boze & par le P. Gordon, & il est presque impossible qu'elles échappent à ceux qui font ces expériences dans l'obscurité.

Applications de ces expériences aux corps organisés. Premierement aux plantes.

Voyant donc à n'en pas douter, que l'électricité entraîne pour ainsi dire les liquides qui sont obligés de passer par des canaux étroits, je commençai à croire que cette vertu employée d'une certaine maniere pourroit avoir quelque effet remarquable sur les corps organisés qu'on peut regarder en quelque façon, comme des machines hydrauliques, préparées par la nature même; je pensai que son action pourroit bien se faire sentir sur la séve des végétaux, ou donner aux fluides qui entrent dans l'œconomie animale, quelque mouvement qui leur seroit

V. DISC. avantageux ou nuisible. Soit qu'on en dût craindre de mauvaises suites, soit qu'on en dût attendre de bonnes, il me paroissoit également utile de le sçavoir, présentement surtout que beaucoup de personnes se font électriser & que tout le monde le peut aisément.

J'étois occupé de cette pensée, lorsque j'appris qu'en Angleterre on avoit électrisé des plantes & des arbustes, qui s'en étoient ressenti de maniere à faire croire que la vertu électrique favorise ou hâte la végétation; mais comme il ne nous est venu aucun détail de ces expériences, (*a*) je n'ai pû en tirer d'autre

(*a*) J'ai appris depuis, que cette expérience a été faite à Edimbourg par M. Mambray, que deux myrthes ayant été électrisés pendant tout le mois d'Octobre 1746, pousserent à la fin des petites branches & des boutons; ce que ne firent pas de pareils arbustes non électrisés.

On peut voir par l'Ouvrage de M. Jallabert, publié vers Pâques de 1748, que cet habile Physicien étoit occupé en même tems que moi, des mêmes vûes, & que ses épreuves l'ont conduit à des résultats semblables à ceux que je vais exposer ci-après.

M. Boze m'a fait sçavoir par une lettre datée du 1er. Janvier 1748, qu'il avoit aussi

avantage, que celui de m'enhardir dans le dessein où j'étois de me livrer à ces épreuves. J'en voulois faire un grand nombre, & chacune devoit durer long-tems; car on conçoit bien que l'électricité excitée & entretenue seulement pendant quelques minutes, comme nous faisons ordinairement, n'étoit pas capable de m'instruire sur les objets que j'avois en vûe. Je pensai donc à diminuer la dépense & à gagner du tems, en m'équippant de façon que la vertu électrique se portât en même tems, & par le même moyen à plusieurs corps. Pour cet effet, je ne fis que répéter ce que j'avois pratiqué en faisant sur les liqueurs & sur les corps solides non organisés cette suite d'expériences, dont j'ai rendu compte

Appareil de ces expériences.

électrisé plusieurs sortes de plantes & d'arbustes, & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée.

Enfin M. l'Abbé Menon, Principal du Collége de Büeil à Angers & Correspondant de l'Académie des Sciences, parmi un grand nombre de belles expériences dont il nous a fait part, à fait mention dans plusieurs de ses lettres à M de Reaumur, d'oignons de renoncules, dont il avoit hâté considérablement la pousse pendant l'hyver de l'année 1748.

dans le Discours précédent : on peut voir à la page 316. de quelle maniere je m'y suis pris.

Expériences faites sur des semences & sur des plantes électrisées.

SECONDE SUITE.

Le 9 Octobre de l'année 1747, je fis remplir de la même terre deux petites jattes d'étain toutes semblables : je semai dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet, je les laissai deux jours dans le même lieu, sans y faire autre chose que les arroser & les exposer aux rayons du soleil, depuis environ dix heures du matin, jusqu'à trois heures après midi.

Le 11 du même mois, c'est-à-dire, deux jours après avoir sémé la graine, je plaçai une des jattes marquée de la lettre *A*, dans la cage de tole, où elle fut électrisée pendant dix heures, sçavoir le matin depuis sept heures, jusqu'à midi, & le soir depuis trois heures jusqu'à huit : pendant tout ce tems-là l'autre jatte étoit à l'écart, mais dans la même cham-

bre où la température étoit assez uniformément de 13 dégrés $\frac{1}{2}$ au thermométre de Mr. de Reaumur.

Le 12 ces deux jattes furent exposées ensemble au soleil, & arrosées également: on les rentra de bonne heure le soir, & je n'y apperçus encore rien de levé.

Le 13 à neuf heures du matin je vis dans la jatte électrisée trois graines levées, dont les tiges étoient de trois lignes hors de terre: la jatte non électrisée n'en avoit aucune; on eut de l'une & de l'autre le même soin que le jour précédent, & l'on électrisa le soir pendant trois heures celle qui étoit destinée à cette épreuve.

Le 14 au matin, la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre, dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes & l'autre n'avoit encore absolument rien de levé: mais le soir, j'en apperçus une dans celle-ci, qui commençoit à se montrer; la premiere fut encore electrisée ce jour-là pendant cinq heures l'après-midi.

Enfin pour abréger ce détail, il suffira de dire que jusqu'au 19 d'Oc-

V. DISC.

tobre, je continuai de cultiver également ces deux portions de terre ensemencées, en électrisant toujours une, & toujours la même, pendant plusieurs heures tous les jours, & qu'au bout de ce terme, c'est-à-dire après huit jours d'expériences, les graines électrisées étoient toutes levées, & avoient des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en avoit à peine deux ou trois des autres hors de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes au plus.

Cette différence étoit si marquée que je fus tenté de l'attribuer à quelquelque cause accidentelle que je ne connoissois pas; mais au retour d'un petit voyage que je fus obligé de faire, je trouvai toutes les graines levées dans la jatte qui n'avoit pas été électrisée, & je commençai à croire avec quelque confiance que l'électricité avoit accéléré véritablement la végétation & l'accroissement des autres.

Quoique cela parût assez clairement indiqué par l'expérience que je viens de citer, je ne me suis rendu à cette conséquence qu'après plusieurs

plusieurs épreuves réitérées sur différentes graines, & suivies de résultats à peu près semblables; j'avois un certain nombre de jattes pleines de terre, que j'ensemençois par couples, afin qu'il y en eût toujours une de chaque espéce sur la cage de tole, pour y être électrisée : j'ai presque toujours vû une différence considérable entre les semences électrisées & celles qui ne l'étoient pas : les premieres se sont levées plus promptement & en plus grand nombre dans un tems donné, & leur accroissement s'est fait plus vîte.

Résultat des expériences sur les plantes.

Il m'a semblé aussi que les graines dont l'électricité avoit hâté la germination, avoient poussé des tiges plus menues & plus foibles que celles qu'on avoit laissé lever d'elles-mêmes; mais je n'oserois l'assurer, n'ayant pas eu un assez grand nombre d'expériences, pour m'en rendre bien certain. (*a*)

(*a*) C'est une chose curieuse à voir qu'une plante qu'on électrise dans l'obscurité : si c'est un pied de basilique, par exemple, de romarin, &c. de l'extrémité de chaque feuille, surtout si l'on en approche la main à une cer-

La faiſon trop avancée ne m'a point permis de pouſſer plus loin cette découverte ; je ne ſçais pas même ſi c'en eſt une auſſi importante qu'elle paroît l'être au premier coup d'œil ; mais j'ai crû devoir rendre compte de cette premiere ébauche, afin que les perſonnes qui auroient jugé ce fait digne de leur at-

taine diſtance, il ſort un ſouffle très-ſenſible, & une aigrette lumineuſe ; ce qui fait un ſpectacle beaucoup plus joli que je n'ai pû le repréſenter dans la *fig.* 4. à la lettre *A.* Je n'ai pas remarqué qu'une plante graſſe ou aromatique fît mieux qu'une autre ; mais j'ai toujours vû que les parties les plus flexibles faiſoient effort pour s'écarter les unes des autres, comme il arriveroit infailliblement aux fils d'une frange que l'on rendroit électrique : la même choſe arrive ſans doute aux feuilles d'une fleur, & c'eſt peut-être ce qui a fait dire à M. Boze, dans la derniere partie de ſes *Tentamina p.* 10. que l'électricité fait épanouir les roſes, les renoncules, &c. La raiſon de ce phénoméne ſe préſente d'elle-même ; on ſçait que tous les corps animés de la même électricité, ſe repouſſent réciproquement : les feuilles ou les parties d'une même plante, qu'on électriſe, doivent donc faire entre elles cet effet, comme le feroient les fils d'une même frange en pareil cas ; & quand les feuilles d'une fleur s'écartent l'une de l'autre, il faut bien que la fleur paroiſſe s'épanouir.

tention, puſſent le répéter, le varier de différentes façons, & examiner ce qu'il peut valoir.

Applications des expériences ſur les écoulemens aux corps animés.

Je m'étois propoſé depuis longtems de faire des expériences de longue durée ſur des animaux, en les électriſant; bien des raiſons me portoient à croire que ce travail me vaudroit quelque nouvelle connoiſſance : je ſçavois, à n'en plus douter, que l'électricité étoit capable d'accélérer les écoulemens qui ſe font par des canaux forts étroits : conſéquemment à cette vérité, je me repréſentois les pores dont eſt criblée la peau d'un animal, comme les extrémités d'une infinité de tuyaux extrêmement capillaires, & la matiere de la tranſpiration, comme un fluide qui tend à s'écouler, & dont la ſortie pourroit être aidée ou forcée par l'effluence de la matiere électrique : j'avois vû des éponges mouillées ſe ſécher plus promptement, & des fruits devenir ſenſiblement plus légers, quand on les avoit électriſés pendant un certain tems : enfin j'avois vû mes globes de verre ſe couvrir par taches, d'une

V. DISC.

matiere vraiment animale, qui ne pouvoit venir, comme je l'ai prouvé ailleurs, que de la perſonne même qui les frottoit, ou de celle qui s'y préſentoit pour recevoir cette vertu.

Raiſon propre à faire croire qu'un animal électriſé, ne perdroit rien de ſon poids.

Cependant ces raiſons, quelque fortes qu'elles fuſſent, étoient combattues par un fait qui paroiſſoit bien poſitif, & qui venoit de main de maître : ſi l'électricité rendoit la tranſpiration plus abondante, comme je l'imaginois en raiſonnant par analogie, elle devoit de toute néceſſité diminuer le poids d'un corps animé. Mais ſi j'en devois croire M. Boze, un des plus habiles phyſiciens, ſurtout dans cette matiere, l'électricité ne changeoit rien au poids des corps, de quelque matiere qu'ils fuſſent : « J'ai eſſayé, dit-il, plus » d'une fois, ſi la peſanteur des corps » n'eſt pas altérée par l'électricité, » l'attraction me confondit toujours » la peſanteur ; néanmoins, à force » de faire & de refaire ces expérien» ces, j'ai trouvé à le pouvoir aſſu» rer aſſez, que la peſanteur n'eſt pas » troublée . . . . J'ai fait faire » une grande romaine dans laquelle

» j'ai rendu électriques *mille corps*, & » *le mien même des heures entieres*, » comme fit autrefois Sanctorius dans » des vûes tout-à-fait différentes; ainsi » je puis prononcer hardiment là-dessus.» (*a*) Et dans un autre ouvrage imprimé depuis en latin, (*b*) le même Auteur s'exprime encore plus positivement : *Fabrefieri jussi stateram romanam; in hâc mille corpora tribus, quatuor spheris, & carchesio Murrhino integras per horas electrificata, vel medullam ossium contremiscere sentiebam tangendo, pondere semper invariato : me ipsum suspendi, libravi, electrificavi .... constanter idem.*

Je ne doute ni de la candeur ni de l'exactitude de M. Boze dont les vertus & les talens me sont connus par un commerce de plusieurs années; mais je suis dans l'habitude de voir par moi-même tous les faits qu'on m'annonce pour satisfaire une certaine curiosité qu'il est naturel d'avoir, & pour étudier des circonstances qui pourroient avoir échappé aux pre-

(*a*) Recherches sur la cause & la véritable théorie de l'Electricité. p. 24. §. 59.

(*b*) *Tentam. Electr. pars posterior. p.* 22.

V. Disc. miers obſervateurs : en matiere de physique l'autorité la plus reſpectable eſt toujours ſubordonnée à l'expérience : ſi les réſultats des miennes ne ſont pas d'accord avec ce que M. Boze nous enſeigne, je le dirai librement, & je ne craindrai pas qu'il s'en choque, parce que je ſçais qu'il ſentira davantage le plaiſir d'apprendre une vérité, qu'il n'aura de peine à revenir d'une erreur involontaire, qu'on doit attribuer ſans doute aux inſtrumens qu'il a employés, ou à l'inattention des perſonnes qui l'ont aidé : je ſouhaite qu'on en uſe de même à mon égard, & je déclare que je ſouffrirai volontiers d'être contredit, ſi c'eſt pour être mieux inſtruit.

Expériences faites ſur des animaux électriſés.

TROISIEME SUITE.

Le corps humain tenoit le premier rang, & faiſoit le principal objet de mes vûes, lorſque j'entrepris d'électriſer des corps vivans ; mais il me parut qu'il n'étoit pas prudent de l'appliquer à cette épreuve, avant

que d'en avoir fait ſur des ſujets de moindre importance. Je pris deux chats de quatre mois ou environ, de même grandeur à peu près, gardés depuis 12 heures dans le même lieu, & nourris des mêmes alimens. J'enfermai chacun d'eux dans une cage de bois fort légere, que je marquai d'une lettre pour la diſtinguer; je peſai chaque animal avec ſa cage, & je mis ſon poids par écrit : j'en plaçai un ſur la cage de tole où il fut électriſé depuis ſept heures du matin juſqu'à midi, & l'autre demeura dans la même chambre, mais à l'écart.

Appareil des expériences.

Après cinq heures d'électriſation non interrompue, je peſai comme auparavant ces animaux avec leurs cages dans leſquelles je n'apperçus aucun excrément; celui qu'on avoit électriſé, avoit perdu de ſon premier poids 2 gros 18 grains; l'autre n'avoit perdu du ſien qu'un gros & 24 grains, d'où il paroît que l'électricité avoit cauſé ſur le poids du premier chat, un déchet de 66 grains, différence de 2 gros 18 grains, à 1 gros 24 grains.

Premier réſultat.

Mais c'étoit en ſuppoſant que ces

deux chats euſſent tranſpiré également, ſi ni l'un ni l'autre n'eût été électriſé, & l'on pouvoit ſoupçonner que la différence dont je viens de parler, étoit un effet du tempérament; car tous les animaux ont ſans doute cela de commun avec nous, la tranſpiration inſenſible n'eſt pas égale dans tous les individus de la même eſpéce.

Pour lever ce ſoupçon, je fis changer de fonction aux deux chats; celui qui n'avoit pas été électriſé le matin, le fut pendant quatre heures de l'après-midi, & l'autre ſe repoſa un peu à l'écart dans la même chambre, mais toujours dans ſa cage. Cette ſeconde expérience ayant duré depuis trois heures, juſqu'à ſept, je peſai ces deux animaux: le premier avoit perdu 2 gros & 6 grains de ſon premier poids, & le ſecond, 1 gros & 20 grains ſeulement; ce qui fait une différence de 58 grains qu'il n'eſt guéres poſſible d'attribuer à une autre cauſe qu'à l'électricité.

Second réſultat qui confirme le premier.

Autres épreuves faites dans la même vûe.

Ayant conſtaté ce réſultat par des épreuves réitérées, avec des ſoins & des attentions portées juſqu'au

ſcrupule, je fis mes eſſais ſur d'autres eſpéces ; je choiſis deux pigeons ſemblables juſqu'à la couleur, & je procédai de la même maniere que j'avois fait avec les chats : l'un des deux ayant été électriſé depuis ſept heures du matin, juſqu'à midi, perdit de ſon premier poids 1 gros 48 grains, & l'autre pendant ce même eſpace de tems, n'avoit perdu qu'un gros & 10 grains du ſien; ce qui me fait croire que l'électricité avoit augmenté de 38 grains la tranſpiration du premier, en ſuppoſant toujours que cette tranſpiration eût été égale pour l'un & pour l'autre, ſi les circonſtances euſſent été les mêmes pour tous les deux.

Et pour voir juſqu'à quel point cette ſuppoſition étoit légitime, je recommençai l'expérience, en électriſant celui des pigeons qui ne l'avoit pas été d'abord, & cette électriſation ayant duré quatre heures, je trouvai qu'elle avoit augmenté la tranſpiration naturelle de 55 grains, quantité encore plus grande que celle qui réſultoit de la premiere épreuve.

Je ne quittai encore les pigeons,

V. DISC.

qu'après avoir bien vérifié, & en différens tems, ce que j'avois apperçu dans les premieres expériences; & pour voir jusqu'où ce déchet causé par l'électricité feroit sensible, je portai mes épreuves sur les plus petits oiseaux, sur des bruants, sur des pinçons, sur des moineaux, & jusques sur des insectes. Un oiseau tel que ceux dont je viens de faire mention, électrisé pendant cinq heures, perd communément de son poids 7 à 8 grains de plus qu'il ne perdroit dans un pareil tems par une transpiration naturelle; environ 500 mouches communes que j'avois fait renfermer dans un petit bocal couvert de gaze ayant été électrisées pendant quatre heures, devinrent de 6 grains plus légéres qu'elles n'étoient d'abord, & je n'y trouvai qu'un déchet de deux grains, après les avoir laissées pendant un pareil espace de tems sans les électriser, quoique ce fût dans le même lieu & dans la même température.

Enfin cet effet est si constant & si général, que je puis dire n'avoir fait sur tous les animaux que je viens

Conséquence qu'on peut tirer légitimement des expériences précédentes.

de nommer, aucune expérience douteuse ; c'est-à-dire, que le résultat m'a toujours montré par une quantité sensible, & beaucoup au-dessus de ce qu'on pourroit attribuer à l'inexactitude des instrumens, qu'un animal électrisé transpire davantage que celui qui ne l'est pas.

Il ne me reste non plus aucun soupçon de mécompte sur la comparaison des poids ; chaque fois que j'ai pesé, j'ai eu des témoins fort attentifs pour controller ce que j'énonçois, ou ce que j'écrivois ; & par quelle fatalité mes erreurs, (s'il s'en étoit glissé,) se seroient-elles tournées toutes du même sens ?

Je n'avois qu'un scrupule encore étoit-il assez léger, (*a*) sur les cages dans lesquelles j'avois tenu mes animaux, tant pour les peser que pour les électriser : à la rigueur on auroit pû craindre qu'ayant di-

(*a*) L'expérience du bois sec électrisé sans déchet, dont j'ai fait mention dans le Discours précédent p. 334. me disposoit à croire que les cages n'avoient rien perdu de leur poids, par l'électrisation qu'elles avoient soufferte.

V. DISC.

minué de poids elles-mêmes en s'électrisant, elles n'eussent quelque part au résultat ; ce qui diminueroit d'autant l'effet sur lequel on avoit compté par rapport à l'animal : j'électrisai donc pendant cinq heures une de ces cages qui fut pesée devant & après, & je vis clairement qu'elles n'entroient pour rien dans les diminutions de poids que j'avois observées.

On peut voir par les tables suivantes, l'ordre que j'ai gardé dans ces expériences, & le résultat dont chacune a été suivie ; je n'y ai point mis toutes celles que j'ai faites sur chaque espéce d'animaux, mais j'ai choisi dans le nombre celles que j'ai crû les plus exactes, & qui ont été secondées d'un tems favorable.

EXPERIENCES faites ſur des Chats.

Premiere Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A { Chat qui fut électriſé, peſoit	à 7 heures	9 +	0 +	2 +	36
	à midi....	9 +	0 +	0 +	18
	Différence..........			2 +	18
B { Chat non électriſé, peſoit	à 7 heures..	9 +	0 +	6 +	36
	à midi....	9 +	0 +	5 +	12
	Différence..........			1 +	24
Comparaiſon.	Déchet du Chat électriſé.			2 +	18
	Déchet du Chat non élect.			1 +	24
	Effet de l'électricité......				66

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros	grains
B { Chat qui fut électriſe, peſoit	à 3 heures..	9 +	1 +	0 +	36
	à 7 heures..	9 +	0 +	6 +	30
	Différence...........			2 +	6
A { Chat non électriſé peſoit	à 3 heures..	9 +	0 +	6 +	0
	à 7 heures..	9 +	0 +	4 +	52
	Différence..........			1 +	20
Comparaiſon.	Déchet du Chat électriſé.			2 +	6
	Déchet du Chat non élect.			1 +	20
	Effet de l'électricité.......				58

EXPERIENCES
faites sur des Chats.

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C { Chat qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures ½	9 +	2 +	3 +	0
	à midi ½ ...	9 +	2 +	0 +	24
	Différence			2 +	48
D { Chat non électrisé, pesoit	à 7 heures ½	9 +	0 +	5 +	0
	à midi ½	9 +	0 +	3 +	54
	Différence			1 +	18
Comparaison.	Déchet du Chat électrisé ..			2 +	48
	Déchet du Chat non électrisé.			1 +	18
	Effet de l'électricité			1 +	30

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D { Chat qui fut électrisé, pesoit	à 2 heures ...	9 +	2 +	0 +	36
	à 7 heures ...	9 +	1 +	6 +	36
	Différence			2 +	0
C { Chat non électrisé, pesoit	à 2 heures ...	9 +	0 +	3 +	18
	à 7 heures ...	9 +	0 +	2 +	4
	Différence			1 +	14
Comparaison.	Déchet du Chat électrisé.			2 +	0
	Déchet du Chat non électrisé.			1 +	14
	Effet de l'électricité			0 +	58

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Premiére Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures...	4 +	0 +	5 +	48
	à midi......	4 +	0 +	4 +	0
	Différence...........			1 +	48
B { Pigeon non électrisé, pesoit	à 7 heures...	3 +	7 +	2 +	22
	à midi.....	3 +	7 +	1 +	12
	Différence.............			1 +	10
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé			1 +	48
	Déchet du Pigeon non éle.			1 +	10
	Effet de l'électricité........				38

Seconde Expérience.

		marcs	onces.	gros.	grains.
B { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures...	3 +	7 +	0 +	65
	à 7 heures...	3 +	6 +	7 +	47
	Différence.............			1 +	18
A { Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures...	4 +	1 +	0 +	70
	à 7 heures...	4 +	1 +	0 +	35
	Différence.................				35
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé			1 +	18
	Déchet du Pigeon non élect..				35
	Effet de l'électricité.........				55

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C { Pigeon qui fut electrisé, pesoit	à 8 heures...	3	7	1	70
	à midi ½.....	3	7	0	34
	Différence...........			1	36
D { Pigeon non électrisé, pesoit	à 8 heures...	4	0	0	70
	à midi ½.....	4	0	0	12
	Différence..................				58
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé.			1	36
	Déchet du Pigeon non élect..				58
	Effet de l'Electricité........				50

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces	gros	grain.
D { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures...	4	0	1	36
	à 7 heures...	4	0	0	22
	Différence...........			1	14
C { Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures...	3	7	1	24
	à 7 heures...	3	7	0	46
	Différence..................				50
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé			1	14
	Déchet du Pigeon non électr				50
	Effet de l'électricité........				36

EXPERIENCES
faites sur des Pinçons & sur des Bruants.

Premiére Expérience.

		onces.	gros.	grains.
A { Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures	5 +	2 +	42
	à midi	5 +	2 +	20
	Différence			22
B { Bruant non électrisé, pesoit	à 7 heures	6 +	4 +	22
	à midi	6 +	4 +	10
	Différence			12
Comparaison.	Déchet du Bruant électrisé			22
	Déchet du Bruant non élect.			12
	Effet de l'électricité			10

Seconde Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B { Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	5 +	1 +	47
	à 7 heures	5 +	1 +	22
	Différence			25
C { Bruant non électrisé, pesoit	à 3 heures	6 +	4 +	26
	à 7 heures	6 +	4 +	6
	Différence			20
Comparaison.	Déchet du Bruant électrisé			25
	Déchet du Bruant non élect.			20
	Effet de l'électricité			5

EXPERIENCES *faites sur des Pinçons & sur des Bruants.*

Troisiéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
C { Pinçon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures........	5 +	1 +	36
	à 8 heures........	5 +	1 +	12
	Différence.................			24
D { Pinçon non électrisé, pesoit	à 3 heures........	6 +	3 +	46
	à 8 heures........	6 +	3 +	28
	Différence.................			18
Comparaison.	Déchet du Pinçon électrisé...			24
	Déchet du Pinçon non élect..			18
	Effet de l'électricité........			6

Quatriéme Expérience

		onces.	gros.	grains.
D { Pinçon qui fut électrisé, pesoit	à 8 heures.......	6 +	2 +	70
	à 1 heure..........	6 +	2 +	44
	Différence.................			26
C { Pinçon non électrisé, pesoit	à 8 heures.......	5 +	1 +	12
	à 1 heure..........	5 +	0 +	66
	Différence.................			18
Comparaison.	Déchet du Pinçon électrisé...			26
	Déchet du Pinçon non elect..			18
	Effet de l'électricité........			8

V. DISC.

Conféquences qu'on peut tirer de toutes ces expérinces comparées entr'elles.

Par la feule infpection de ces tables on voit que l'électricité agit fort inégalement non-feulement fur les mêmes fujets appliqués en différens tems à ces épreuves, mais auffi fur les animaux qui différent entr'eux par l'efpéce ; car en comparant les quatre réfultats des expériences qui ont été faites fur les chats, on voit qu'ils font comme les nombres 66, 58, 102, & 58, ceux des expériences faites fur les pigeons, comme 38, 55, 50, & 36, ceux qui concernent les petits oifeaux, comme 10, 5, 6, 8, on doit fans doute attribuer une partie de ces différences à la durée des épreuves qui n'a pas toujours été égale ; mais il eft aifé de voir auffi que cette raifon n'eft pas la feule ; la vertu électrique tantôt plus forte, tantôt plus foible, la température du lieu où l'on opére, qui varie auffi, & l'état actuel de l'animal qu'on électrife, font autant de caufes qui peuvent influer fur le plus ou le moins d'effet qu'on peut attendre de ces fortes d'expériences.

Mais ce que je trouve ici de plus remarquable, c'eft une efpéce de gra-

V. Disc.

dation assez constante, par laquelle il semble que les animaux électrisés perdent d'autant plus de leur substance, qu'ils sont plus petits par leur espéce, toutes choses égales d'ailleurs. On s'en apperçoit aisément, quand on se rappelle ce que perd communément de son poids chaque animal dont j'ai fait mention, lorsqu'on l'électrise ; & que l'on compare cette quantité perdue avec la masse totale du corps animé d'où elle sort.

Un petit oiseau tel qu'un pinçon ou un bruant pése 5 gros $\frac{1}{2}$; ce qui fait la somme de 396 grains ; ce petit animal étant électrisé, pendant cinq heures, perd communément 7 grains de son poids, c'est à peu de chose près la 57e partie de sa masse, en y comprenant les plumes, car 57 $\times$ 7 = 399.

Or la proportion se trouve bien différente, si l'on compare ces quantités dans les autres animaux ; les pigeons dont je me suis servi, par exemple, pesoient au moins 12 onces chacun, ou 96 gros, lesquels étant réduits en grains, donnent la som-

V. Disc.

me de 6912. Suppoſons 7000 grains pour la facilité du calcul ; quand la vertu électrique lui feroit perdre 50 grains de ſon poids ; ce qui eſt au-deſſus de l'évaluation qu'on en doit faire, en prenant le terme moyen, cette quantité ne ſeroit encore que la 140e partie de ſa maſſe totale, proportion, comme on voit, beaucoup au-deſſous de celle dont je viens de parler, & que l'on trouvera encore bien plus petite, ſi l'on conſidére ce qui s'eſt paſſé à l'égard des chats.

Comme il s'agit ici d'une ſorte d'évaporation, on pourroit croire que ces effets ſuivent la raiſon des ſurfaces ; mais il paroît que cela n'eſt point ainſi ; l'électriſation des chats a duré en quatre fois la ſomme de 19 heures, & a produit une tranſpiration de 284 grains, laquelle ſomme diviſée par 4, donne pour terme moyen 71. Les petits oiſeaux ont été électriſés pareillement pendant 19 heures en quatre fois, & la ſomme des tranſpirations a été 29 grains : ainſi le terme moyen eſt $7\frac{1}{4}$.

Or $7\frac{1}{4}$ eſt plus que la 10e partie de

V. DISC.

71, & je ne crois pas que la ſurface d'un pinçon ou d'un bruant ſoit dans un tel rapport avec celle d'un chat de moyenne grandeur, tel que ceux dont je me ſuis ſervi.

On ne doit donc pas s'attendre de voir croître les effets de l'électricité ſur les grands animaux, en raiſon de leur ſurface, ni encore moins en raiſon de leur maſſe ; ſi cette derniere proportion avoit lieu, nous n'oſerions jamais porter ces épreuves ſur le corps humain : il y auroit plus que de la témérité à électriſer pendant cinq heures un homme dont le poids eſt aſſez ordinairement de 140 liv. s'il devoit perdre dans cette expérience, comme un petit oiſeau, environ la 57e partie de ſa ſubſtance, ce qui iroit à plus de 5 marcs.

Applications de ces dernieres épreuves au corps humain.

Ces premieres expériences m'annonçoient d'avance ce que je devois attendre de celle que je voulois faire ſur des corps humains ; elles me raſſuroient en même-tems ſur la crainte que j'aurois eu d'engager des perſonnes à des épreuves dangereuſes : j'avois examiné avec beaucoup d'attention comment tous ces animaux

dont j'ai parlé, s'étoient trouvés d'avoir été électrisés à plusieurs reprises pendant quatre ou cinq heures de suite, aucun d'eux ne marqua d'impatience, (*a*) ni par ses cris, ni par ses mouvemens, tandis qu'on l'électrisoit. Le plus souvent les chats s'endormirent, & les oiseaux demeurerent tranquillement perchés sur leurs bâtons ou posés à plat sur le fond de leur cage. Quand on les remettoit en liberté, ou dans une plus grande cage avec des alimens, ils se dédommageoient promptement de la longue diette qu'on leur avoit fait souffrir, & pas un d'eux n'a été attaqué depuis (*b*) de la moindre

(*a*) Je ne parle ici que du tems où ces animaux recevoient simplement l'électricité par communication; car lorsqu'on en approchoit le doigt ou un autre corps non électrique, à la distance de quelques pouces, on les voyoit se reculer ou s'agiter, comme pour éviter quelque chose qui leur étoit desagréable: ils sentoient sans doute l'odeur & le vent que produit la matiere électrique qui sort toujours avec violence d'un corps non électrique, quand on l'approche d'un autre qui est fortement électrisé.

(*b*) Il s'est passé plus de quinze jours entre le tems de ces expériences, & celui de la lecture

V. DISC.

incommodité dont on se soit apperçû.

Trois ou quatre personnes d'un âge & d'une santé convenable à ces sortes d'expériences, s'offrirent de bonne grace, pour être pesées, électrisées, & pour garder le régime que je leur prescrirois ; je croyois que deux ou trois semaines que j'avois encore à donner à ces épreuves, suffiroient de reste, pour achever mes recherches avec toute la précision que je voulois y mettre ; mais à peine ce tems m'a-t-il suffi pour appercevoir les difficultés dont elles sont susceptibles ; & pour lever les principales.

Difficultés qui empêchent qu'on ne fasse ces expériences avec une grande précision.

La balance romaine dont je voulois me servir, est un instrument sur l'exactitude duquel on ne peut point assez compter, & quoique l'exemple de Sanctorius m'invitât à en faire usage, j'ai reconnu que M. Dodard avoit eu bien des raisons pour lui préférer le fleau ordinaire. Cette derniere espéce de balance même se trouve

publique de ce Mémoire ; c'en étoit assez pour juger si les animaux sur lesquels on avoit opéré, en avoient reçû quelque incommodité.

trouve rarement bien faite, en ſortant des mains des ouvriers, qui ne travaillent ordinairement que par routine; & comme je n'avois pas le loiſir d'en faire faire une exprès, dont je puſſe conduire la conſtruction, j'ai eu bien de la peine à m'en procurer qui trébuchaſſent d'une maniere certaine à un demi-gros, lorſqu'elles étoient chargées de 300 livres. J'y ſuis parvenu cependant, & les expériences que j'ai faites, ſont aſſez préciſes à cet égard.

Une perſonne que l'on peſe & que l'on électriſe avec ſes habits, eſt dans un cas bien différent de celui d'un quadrupede ou d'un oiſeau qu'on applique à de pareilles épreuves; tout ce qui tranſpire de celui-ci, à l'aide de l'électricité, eſt autant de diminué ſur ſon poids, parce que la matiere électrique qui enfile ſes poils, ou les joints de ſes plumes, entraîne par ces iſſues qui ſont droites & comme frayées, tout ce qui ſe trouve enpriſe à ſes impulſions, il n'en eſt pas de même d'un corps habillé; la matiere de la tranſpiration naturelle ou artificielle, s'y arrête en grande partie, puiſqu'une

V. DISC.

chemiſe portée pendant 10 ou 12 heures, eſt plus péſante qu'elle n'étoit, lorſqu'on l'a priſe ; par conſéquent quand on peſe une perſonne qu'on a électriſée, ſon poids ne doit point paroître autant diminué qu'il l'eſt en effet, & qu'il le paroîtroit, ſi cette perſonne n'avoit rien autour d'elle qui retînt une portion conſidérable de ce que la vertu électrique a fait ſortir de ſa peau ; & cette quantité retenue dans les vêtemens, doit différer beaucoup ſuivant la quantité & la nature des étoffes.

Ce qui réſulte de ces difficultés. Précautions à prendre, pour approcher de la plus grande exactitude poſſible.

C'eſt pour cela ſans doute que j'ai trouvé tant de variété dans le réſultat de mes expériences ; lorſque j'ai voulu les faire ſur des perſonnes de l'un & de l'autre ſexe ; & je ne crois pas qu'on puiſſe arriver à des connoiſſances un peu préciſes, à moins que celui qu'on électriſe ne ſoit vêtu un peu à la légere, & qu'avant & après on ne peſe ſéparément ſes habits, pour ſçavoir au juſte le poids de ſon corps.

Il faudra faire attention ſur-tout que les perſonnes dont on ſe ſervira pour ces ſortes d'épreuves, ſoient

toujours, autant qu'il sera possible, dans les mêmes circonstances, qu'elles gardent un régime uniforme, qu'elles se fassent peser & électriser aux mêmes heures, pendant la même quantité de tems ; que les expériences soient réitérées un grand nombre de fois : & pour ne point m'arrêter ici à donner des avis qu'on peut trouver ailleurs, avec les raisons sur lesquelles ils sont fondés, il faudra se comporter à peu près comme ont fait les célébres Auteurs (*a*) de la médecine statique dont les écrits subsistent.

Résultat des expériences faites sur le corps humain.

Quoique je n'aye pas encore pû pratiquer moi-même ce que je propose maintenant, le peu d'expériences que j'ai faites m'a montré assez clairement ce qui faisoit le principal objet de mes recherches. La transpiration insensible des gens que j'ai électrisés, a varié considérablement ; mais je l'ai trouvé de plusieurs onces plus grande qu'elle n'avoit coutume d'être, toutes choses égales d'ailleurs, quand les mêmes sujets n'étoient point électrisés : & je crois être en

(*a*) Sanctorius, M. Dodart & Keill.

V DISC.

droit d'aſſurer qu'à cet égard, un homme ou une femme qu'on électriſe, ne différe que du plus au moins des animaux ſur leſquels j'ai pû faire des expériences beaucoup plus exactes.

Applications que l'on pourroit faire de ces expériences dans la médecine.

Dans bien des occaſions la médecine déſire cet effet, & cherché à le procurer par des moyens qui ſont peut-être moins sûrs, & certainement plus incommodes que l'électriſation. C'eſt à la Faculté qu'il importe d'examiner & d'eſſayer ſi cette nouvelle maniere d'augmenter ou de provoquer la tranſpiration, & de purger les pores de la peau, ſera auſſi profitable aux perſonnes infirmes, qu'elle eſt peu dangereuſe pour celles qui ſe portent bien; car il eſt très-certain que ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons jamais reſſenti d'autre incommodité qu'un peu d'épuiſement & beaucoup d'appétit.

Aucune des perſonnes qui ont été appliquées à ces expériences, ne s'eſt apperçu que ſa chaleur augmentât; & s'il eſt vrai que l'électricité rende le poulx plus fréquent, comme quelques Auteurs le prétendent,

je n'en puis convenir que ſur la foi d'autrui ; car quoi que j'aye fait pour m'en aſſurer par mes propres expériences, quoique je l'aye eſſayé à diverſes repriſes, en différens tems, & avec les perſonnes les plus propres à en juger, jamais je n'ai trouvé une accélération aſſez marquée, ou aſſez conſtante, pour n'avoir pas à craindre de me tromper, ſi j'attribuois un tel effet à la vertu électrique.

S'il arrive, comme je le ſouhaite, que l'on puiſſe ſoulager ou guérir des malades en les électriſant, il eſt bon que l'on ſçache qu'on pourra leur appliquer ce remede ſans les tourmenter par des attitudes ou par des poſitions gênantes, & pour le dire en un mot, ſans les électriſer eux-mêmes ; ce que je vais dire pour prouver ce paradoxe, fera voir en même-tems qu'il y a réellement *une matiere affluente* autour du corps électriſé ; & que l'électricité conſiſte viſiblement, comme je l'ai conjecturé il y a trois ans, (*a*) *dans les deux*

(*a*) Conjectures ſur les cauſes de l'Electricité. Mém. de l'Acad. 1745. p. 107.

V. Disc.

mouvemens contraires & simultanés de cette matiere qu'on nomme électrique.

Persuadé, convaincu même de cette vérité par mille faits plus frappans les uns que les autres, je ne doutai pas un moment que ce qui arrivoit aux animaux ou aux plantes qu'on électrise, ne leur arrivât de même, si je les plaçois dans le voisinage d'un corps électrisé qui eût un certain volume; l'expérience me fit voir que j'avois raison de penser ainsi. Je fis électriser la cage de tole & tout ce qu'elle contenoit, *fig.* 3. j'en approchai des vases remplis d'eau qui s'écouloit goutte à goutte par des syphons capillaires; tous ces écoulemens devinrent continus & accélérés, comme s'ils eussent été électriques eux-mêmes; je plaçai sur une table à 7 ou 8 pouces au-dessous de cette même cage, un chat, un pigeon, un moineau, & je les y tins 5 heures de suite; ces animaux perdirent toujours autant & même un peu plus de leur poids, qu'ils n'ont coutume d'en perdre, quand ils reçoivent eux-mêmes la vertu électrique; les tables que je vais joindre ici,

Expérience qui prouve l'existence de la matiere électrique affluente, & qui donne lieu à de nouvelles épreuves sur les animaux & sur les plantes.

justifieront ce que je viens d'avancer; je fis la même chose, & à plusieurs jours de suite, avec des jattes pleines de terre ensemencée, & j'observai dans la végétation des graines, la même promptitude & les mêmes progrès dont j'ai fait mention ci-dessus, en parlant des semences électrisées : enfin je fis rester pendant cinq heures auprès de la cage de tole électrique, *fig.* 3. une personne qui transpira 4 onces 1 gros ½; cette même personne électrisée la veille, pendant un même espace de tems, n'avoit perdu de son poids que 3 onces 5 gros, elle perdit donc probablement 4 gros ½ pour avoir été placée pendant cinq heures auprès d'un corps électrisé.

Expériences faites ſur des animaux placés dans le voiſinage d'un corps électriſé.

QUATRIEME SUITE.

Expériences faites ſur des Chats.

Premiere Expérience.

			marcs.	onces.	gros.	grains.
A	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique peſoit	à 8 heures	9 +	1 +	1 +	30
		à 1 heure.	9 +	0 +	7 +	0
		Différence.			2 +	30
B	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, peſoit	à 8 heures . .	9 +	0 +	6 +	40
		à 1 heure . .	9 +	0 +	5 +	30
		Différence.			1 +	10
Comparaiſon.		Déchet du Chat placé près du corps électrique.			2 +	30
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique. .			1 +	10
		Effet de l'électricité.			1 +	20

Seconde Expérience.

			marcs.	onces.	gros	grains
B	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, peſoit	à 2 heures . .	9 +	2 +	0 +	50
		à 6 heures . .	9 +	1 +	6 +	48
		Différence.			2 +	2
A	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, peſoit	à 2 heures . .	9 +	0 +	1 +	60
		à 6 heures . .	9 +	0 +	0 +	40
		Différence			1 +	20
Comparaiſon.		Déchet du Chat placé auprès du corps électrique.			2 +	2
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique.			1 +	20
		Effet de l'électricité.				54

EXPERIENCES faites ſur des Chats.

Troiſiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains
C. Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures..	9	+ 2	+ 3	+ 10
	à 8 heures..	9	+ 2	+ 1	+ 0
	Différence.			2	+ 10
D. Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures...	9	+ 1	+ 6	+ 20
	à 8 heures..	9	+ 1	+ 5	+ 20
	Différence			1	+ 0
Comparaiſon.	Déchet du Chat placé près du corps électrique......2+10				
	Déchet du Chat placé loin du corps électrique....1+ 0				
	Effet de l'électricité.....1+10				

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D. Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, peſoit	à 2 heures...	9	+ 2	+ 1	+ 66
	à 7 heures...	9	+ 2	+ 0	+ 0
	Différence............			1	+ 66
C. Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, peſoit	à 2 heures...	9	+ 0	+ 3	+ 20
	à 7 heures...	9	+ 0	+ 2	+ 18
	Différence............			1	+ 2
Comparaiſon.	Déchet du Chat placé près du corps électrique.....1+66				
	Déchet du Chat placé loin du corps électrique......1+ 2				
	Effet de l'électricité 64				

EXPERIENCES *faites sur des Pigeons.*

Premiére Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A { Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures...	4 +	0 +	6 +	18
	à midi......	4 +	0 +	4 +	40
	Différence...........			1 +	50
B { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures...	3 +	6 +	2 +	30
	à midi.....	3 +	6 +	1 +	20
	Différence.............			1 +	10
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé auprès du corps électrique..			1+	50
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique..			1+	10
	Effet de l'électricité........				40

Seconde Expérience.

		marcs	onces.	gros.	grains.
B { Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures...	3 +	6 +	7 +	60
	à 7 heures...	3 +	6 +	6 +	40
	Différence.............			1 +	20
A { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures...	4 +	1 +	6 +	65
	à 7 heures...	4 +	1 +	6 +	30
	Différence.................				35
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique..			1+	20
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique......				35
	Effet de l'électricité..........				75

EXPERIENCES faites sur des Pigeons

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces	gros.	grains.
C { Pigeon qui fut placé auprés d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½..	3 +	7 +	2 +	60
	à 1 heure....	3 +	7 +	1 +	20
	Différence...........			1 +	40
D { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½..	4 +	0 +	4 +	66
	à 1 heure....	4 +	0 +	4 +	6
	Différence.................				60
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique.			1 +	40
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique.....				60
	Effet de l'Electricité.........				52

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D { Pigeon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures...	4 +	0 +	1 +	36
	à 7 heures...	4 +	0 +	0 +	18
	Différence...........			1 +	18
C { Pigeon qui fut placé loin du corps électrique, pesoit	à 3 heures...	3 +	7 +	2 +	24
	à 7 heures...	3 +	7 +	1 +	40
	Différence................				56
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près d'un corps électrique			1 +	18
	Déchet du Pigeon placé loin d'un corps électrique...				56
	Effet de l'électricité.........				34

EXPERIENCES
faites ſur des petits Oiſeaux.

Premiére Expérience.

		onces.	gros.	grains.
A { Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, peſoit.	à 7 heures..........	5 +	3 +	18
	à midi.............	5 +	2 +	67
	Différence................			23
B { Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, peſoit	à 7 heures........	6 +	4 +	30
	à midi...........	6 +	4 +	18
	Différence................			12

Comparaiſon.

Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique...23
Déchet du Bruant placé loin d'un corps électrique...12
Effet de l'électricité.........11

Seconde Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B { Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures........	6 +	3 +	60
	à 7 heures.........	6 +	3 +	33
	Différence................			27
A { Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures........	5 +	2 +	20
	à 7 heures........	5 +	2 +	0
	Différence................			20

Comparaiſon.

Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique...27
Déchet du Bruant placé loin d'un corps électrique...20
Effet de l'électricité.........7

EXPERIENCES
faites ſur des petits oiſeaux.

Troiſiéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
A { Pinçon qui fut mis près d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures.........	5 +	1 +	40
	à 8 heures.........	5 +	1 +	13
	Différence..................			27
B { Pinçon qui fut mis loin d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures.........	6 +	2 +	70
	à 8 heures.........	6 +	2 +	52
	Différence..................			18
Comparaiſon.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique....			27
	Déchet du Pinçon placé loin du corps électrique....			18
	Effet de l'électricité.........			9

Quatriéme Expérience

		onces.	gros.	grains.
B { Pinçon qui fut placé près d'un corps électrique, peſoit	à 8 heures.........	6 +	2 +	40
	à 1 heure	6 +	2 +	13
	Différence..................			27
A { Pinçon qui fut placé loin du corps électrique, peſoit	à 8 heures.......	5 +	0 +	71
	à 1 heure..........	5 +	0 +	52
	Différence..................			19
Comparaiſon.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique....			27
	Déchet du Pinçon placé loin du corps électrique....			19
	Effet de l'électricité.........			8

V. DISC.

Si l'on additionne maintenant les quatre produits des expériences d'une même espéce, pour en avoir le terme moyen, & que l'on fasse la même chose à l'égard des premieres tables qui contiennent les expériences faites sur des animaux électrisés ; la comparaison que l'on fera de ces termes moyens correspondans, montrera, comme je l'ai avancé, que l'animal placé auprès d'un corps qu'on electrise, transpire non-seulement autant, mais même plus que s'il etoit électrisé lui même.

Comparaisons des résultats correspondans de la 3e & 4e Suite.

Chats.		L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures	66 grains	92 grains.
2	4	58	54
3	5	102	82
4	5	58	64
Sommes des prod.		284	292
Termes moyens		71	73

V. DISC.

Pigeons		L'animal étant électrifé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures	38 grains	40 grains.
2	4	55	57
3	$4\frac{1}{2}$	50	52
4	4	36	34
Sommes des prod.		179	183
Termes moyens		$44\frac{3}{4}$	$45\frac{3}{4}$

Bruants & Pinçons.		L'animal étant électrifé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures	10 grains	11 grains.
2	4	5	7
3	5	6	9
4	5	8	8
Sommes des prod.		29	34
Termes moyens		$7\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$

Ce qui réfulte de ces dernieres Expériences, par rapport à la Médecine ou à la Botanique,

Il feroit donc facile, comme l'on voit, de faire reffentir les effets de l'électricité à un grand nombre de corps en même-tems, fans les déplacer, fans les gêner, fuffent-ils à des

V. Disc.

diſtances très-conſidérables ; car on ſçait que cette vertu ſe tranſmet fort aiſément au loin par des chaînes ou par d'autres corps contigus:quelques tuyaux de tole, quelques fils de fer tendus qui porteroient de diſtance en diſtance des feuilles de même métal & qui regneroient le long d'une plate bande ou d'un gradin chargé de pots, des paquets de clefs, des paniers pleins de cloux ou de vieux fers qu'on tiendroit ſuſpendus auprès d'un malade, le malade reſtant dans ſon lit ou dans un fauteuil; mille autres moyens peut-être encore plus faciles, & que l'induſtrie la plus commune pourroit ſuggérer, ne manqueroient pas de mettre ces effets à la portée de tout le monde, & d'en étendre l'uſage autant qu'on le ſouhaiteroit.

Réflexion importante ſur cette derniere façon d'appliquer les effets de la vertu électrique.

Comme on peut l'étendre cet uſage, on peut auſſi le reſtreindre, & c'eſt encore un avantage auquel on doit s'attendre, quand on réfléchit un peu ſur la maniere dont ſe fait cette tranſpiration forcée des corps qui avoiſinent ceux qu'on électriſe. Ces corps ſont toujours pleins de matiere électrique, parce que ce fluide

fluide ſubtile eſt préſent par-tout; dès qu'ils ſe trouvent à une certaine proximité d'un autre corps qu'on électriſe, cette matiere prend ſon cours vers celui-ci, devient affluente par rapport à lui, & entraîne avec elle ce qui ſe rencontre dans les petits canaux par leſquels elle s'élance. Mais il eſt naturel de penſer qu'elle ſort de ces corps par les endroits qui répondent à la cauſe déterminante de ſon mouvement par les endroits qui ſont le plus expoſés au corps électrique.

Ne nous repoſons point ſur des conjectures, quand nous pouvons nous inſtruire par des faits. Je tiens à la main *fig.* 4. un vaſe de métal plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte, par pluſieurs petits tubes capillaires placés à différens endroits de ſa circonférence; je le plonge dans la ſphére d'activité d'un corps qu'on électriſe, & je vois que les écoulemens ne deviennent continus, & ne s'accélerent, que par les canaux qui regardent & qui avoiſinent de plus près le corps électrique.

Expérience qui juſtifie cette réflexion.

Je coupe en deux parties égales une éponge que j'ai humectée d'eau

V. DISC. commune, le plus uniformement qu'il a été possible; je pese ces deux moitiés séparément, & je les mets d'équilibre ensemble; je les réunis, & j'expose le tout pendant 5 ou 6 heures à un corps électrisé, vis-à-vis duquel j'ai soin de tourner une des deux moitiés de l'éponge: cette moitié plus directement, plus prochainement exposée que l'autre à la vertu électrique, se trouve aussi constamment la plus légere, quand on vient à les peser de nouveau toutes deux.

Il est donc presqu'indubitable, qu'on pourra de même déterminer la matiere électrique à sortir d'un bras, d'une jambe, de la tête, &c. plûtôt que des autres membres du corps; & puisque ce fluide en sortant ainsi avec précipitation des corps animés, entraîne indubitablement une partie des substances qui se trouvent dans les vaisseaux excrétoires; il y a lieu de se flatter qu'on pourroit en certains cas, ménager ce moyen assez heureusement, pour desobstruer ces mêmes vaisseaux, & pour les purger de ce qu'ils contiendroient de vicieux.



Gobin Sc.

V. Disc.

Régles qu'on doit ſuivre, ſi l'on employe l'électricité comme un remede.

Au reſte, quand bien même l'électricité, employée comme je l'ai dit, ſeroit une nouvelle reſſource, pour ſoulager ou pour guérir; nous ignorons encore en quelles circonſtances on doit particulierement y avoir recours, & juſqu'à quel point on doit s'y fier; les remédes les plus ſalutaires & les plus éprouvés doivent être adminiſtrés avec prudence & conduits par des perſonnes qui en connoiſſent tout le pouvoir. En même tems que je propoſe ces eſſais à ceux que leur profeſſion & leur place met à portée de les ſuivre, & de nous apprendre ce qu'on en peut eſpérer, j'exhorte toutes les autres perſonnes, qui ne ſont que curieuſes, ou même perſonnellement intereſſées, à les voir réuſſir; je les exhorte, dis-je, à ne s'y point livrer aveuglement, & ſans être guidées par des gens de l'art, qui puiſſent au moins décider des circonſtances où l'on peut, ſans rien craindre, forcer la tranſpiration d'un malade.

Pour ce qui concerne les plantes, on peut être moins circonſpect; tout le monde peut s'en mêler, ſans cou-

V. Disc.

rir de grands risques ; & cela me fait espérer qu'en peu de tems nous sçaurons ce qu'il y à gagner ou à perdre en électrisant les végétaux. Je ne pense pas que cela puisse aller jusqu'à multiplier les forêts, & grossir les moissons ; mais au-dessous de ces grands objets, il en est d'autres qui ne sont indignes, ni de la Physique ni d'une curiosité raisonnable.

Application de l'Electricité aux paralytiques.

On a vû par ce que M. Louis m'a donné occasion de lui répondre dans le premier Discours *page* 49, qu'avant Pâques de l'année 1746, nous avions pensé M. Morand, M. De la Sone & moi à électriser des paralytiques, pour voir si en faisant agir sur eux la vertu électrique, nous ne pourrions pas ranimer le mouvement, ou faire renaître le sentiment dans des membres qui auroient perdu l'un ou l'autre, ou tous les deux. Nous fîmes alors quelques épreuves qui ne furent point absolument sans effet : un de nos malades ressentit après dans un bras qui étoit perclus depuis nombre d'années, des picottemens qu'il n'avoit jamais ressentis auparavant, &

qui lui inſpirerent un grand déſir d'être encore électriſé.

Mais ces premieres tentatives, quoiqu'elles nous laiſſaſſent quelque eſpérance de ſuccès, nous firent bientôt comprendre qu'on ne devoit raiſonnablement s'en flatter qu'après un travail aſſidu, & peut-être bien long. Je ne voulois pas entreprendre ſeul des expériences auſſi importantes, & il n'étoit pas juſte que je détournaſſe pour des eſſais qui pouvoient être infructueux, des perſonnes dont les ſecours ſont plus ſûrs en tout autre cas, & continuellement utiles à la ſociété. Il ſe paſſa deux ans avant que M. Morand pût allier avec ſes occupations ordinaires, celles que devoit cauſer une électriſation ſoutenue avec aſſiduité, & d'une durée convenable.

Enfin le ſuccès de M. Jallabert (*a*)

(*a*) Vers le milieu du mois de Janvier 1748, M. Jallabert Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématiques à Genève, notre Correſpondant, & mon ami, me manda qu'il avoit éſſayé d'électriſer un Paralytique, & qu'il étoit ſur le point de le voir guéri. D'autres lettres m'apprirent fort peu de tems après, le progrès de cette gueriſon, dont il faut voir

V. DISC.

acheva de nous déterminer : dans les premiers jours d'Avril 1748 M. de la Courneuve, Gouverneur de l'Hôtel Royal des Invalides, nous fit donner, ſelon les intentions de Monſieur le Comte d'Argenſon, Miniſtre de la Guerre, un lieu propre pour nos expériences ; & parmi une douzaine au moins de ſoldats paralytiques, qui nous furent préſentés, nous choiſîmes trois ſujets dont l'état fut conſtaté par écrit, en préſence de M. Munier premier Médecin, & de M. Boucot Chirurgien Major de la maiſon ; qui voulurent bien aſſiſter à nos épreuves & m'aider de leurs lumieres pendant tout le tems qu'elles ont duré.

Etat des malades.

Le premier ſoldat nommé Daleur, étoit un homme de 49 ans, paralytique de toute la moitié du corps, du côté gauche depuis trois ans, à la ſuite d'une bleſſure au côté droit de la tête, ne pouvant fléchir que très-imparfaitement quatre doigts de la

le détail dans un excellent Ouvrage que M. Jallabert a publié depuis, ſous ce titre, *Expériences ſur l'Electricité, avec quelques conjectures ſur la cauſe de ſes effets*, à Genève 1748.

main, & le pouce de la même main reſtant toujours droit, ſans aucun mouvement ſoumis à la volonté.

Le ſecond nommé Bardoux, âgé de 27 ans, étoit paralytique de tout le côté droit, à la ſuite d'un coup de feu qui lui a crevé l'œil gauche; il a toujours eu depuis une douleur dans toute la face, & ſurtout vers les ſinus ſurcilliers: il avoit la main & les doigts ſans mouvemens, & à moitié fermés, il étoit privé de tout ſentiment dans la partie malade.

Le troiſiéme nommé Quinſon, âgé de 48 ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis 17 ans; cette paralyſie a commencé par une foibleſſe que le malade reſſentit dans ſes membres, ſans perdre connoiſſance.

Expériences faites ſur des Paralytiques à l'Hôtel Royal des Invalides.

Cinquieme Suite.

Durée de l'électriſation.

Daleur fut électriſé de ſuite, depuis le 9 d'Avril, juſqu'au 16 du

V. DISC.

même mois, tous les jours pendant 4 heures; sçavoir, le matin pendant 2 heures, & autant l'après midi. Bardoux le fut de même pendant 50 jours, & Quinson pendant 40. Ce travail ne fut interrompu que deux ou trois fois, par l'occurrence de quelques grandes fêtes.

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.

Pour électriser ces malades, on les faisoit asseoir sur une planche suspendue avec des cordons de soye, & l'on soutenoit leurs pieds avec des gâteaux de résine, ou avec des espéces d'étriers attachés à la planche qui leur servoit de siége: on leur entourroit le corps d'une chaîne de fer dont un bout répondoit au globe de verre par le moyen duquel on excitoit la vertu électrique.

On soutenoit dans une situation convenable & non gênée, par le moyen d'une bride ou d'un ruban de soye, le membre sur lequel on vouloit opérer, & comme il étoit nud, on avoit soin d'y entretenir un degré de chaleur suffisant, non-seulement par celle du lieu où l'on avoit allumé un poële, mais encore par de fréquentes frictions que l'on faisoit avec

avec des ſerviettes bien chaudes.

Tandis que le malade recevoit l'électricité du globe de verre, on tiroit continuellement des étincelles, en ſuivant la direction des muſcles extenſeurs, fléchiſſeurs, &c. des parties dont on vouloit ranimer le mouvement : on ſe ſervoit pour cela d'une clef de porte, dont on préſentoit l'anneau, ou d'une platine de fer, épaiſſe de 4 lignes, & arrondie par un bout : ſans cette précaution, les étincelles douloureuſes, même pour la perſonne qui les excite, auroit rendu l'opération difficile, & fort incommode : malgré cela elle l'étoit encore aſſez pour ralentir le zéle des jeunes Chirugiens qui s'étoient offerts à nous aider.

Quand on avoit tiré des étincelles pendant un certain tems, on appliquoit le malade à l'expérience de Leyde, en lui faiſant tenir d'une main le vaſe de verre qui contenoit l'eau, & en conduiſant la main paralytique avec un cordon de ſoye, juſqu'à la tringle de fer, ou à la chaîne d'où l'étincelle devoit partir ; ce que l'on répétoit ordinairement cinq

V. DISC.

à ſix fois de ſuite, quand le malade vouloit bien le ſouffrir ; car dans les cas où l'électricité étoit bien forte, il avoit peine à ſoutenir deux ou trois de ces ſecouſſes.

Nous abandonnâmes au bout de 8 jours, le premier de nos paralytique nommé Daleur, parce que Mr. Morand & Mr. Boucot, l'ayant examiné avec plus d'attention, jugerent qu'il avoit les articulations enchiloſées, & qu'il n'étoit pas vrai-ſemblable que des parties ainſi affectées, puſſent reprendre la flexibilité & la ſoupleſſe néceſſaire au mouvement qu'elles avoient perdu.

Effets de l'électricité ſur les paralytiques.

Les deux autres ſoutinrent plus long-tems notre eſpérance par les effets que voici. Les mains qui étoient roides & preſque fermées, devinrent plus ſouples & s'étendirent ; les doigts qui étoient comme collés les uns aux autres, ſe détacherent peu à peu, & chacun d'eux ſe plioit ou ſe redreſſoit ſéparément des autres, quand on tiroit une étincelle du muſcle d'où dépendoit l'un ou l'autre de ces mouvemens : on faiſoit plier de même, ou étendre le poignet

& l'avant bras ; nos malades ressentoient des douleurs & des picotemens pendant les nuits, aux parties mêmes sur lesquelles on avoit travaillé, ou bien à celles qui les avoisinoient, & avec lesquelles elles avoient des rapports immédiats. Enfin la peau devenoit pleine de taches rouges, & ensuite on voyoit des élevûres considérables, aux endroits où l'on avoit excité les étincelles électriques : nous y avons souvent vû même des vésicules qui se crevoient, & d'où il sortoit une sérosité semblable à celles des cloches qu'on fait naître en se brûlant.

Derniers résultats des expériences.

Tous ces effets allerent en augmentant pendant les premiers 15 jours, & nous nous flattions toujours que tous ces mouvemens excités & forcés, pour ainsi dire, par les secousses & par les étincelles, se soumettroient enfin à la volonté du malade. Nous le désirâmes, & nous l'attendîmes en vain pendant six semaines, que nous continuâmes nos épreuves, après quoi les paralytiques ne voyant plus de nouveaux progrès qui soutînssent leur patience ; (car il en faut pour se

V. DISC.

soumettre à cette espéce de torture,) ne se prêterent plus qu'avec peine, & en se plaignant. Le même motif qui nous avoit fait entreprendre & suivre ce travail quand nous croyions pouvoir les guérir ou les soulager, nous fit tout abandonner, dès qu'il nous parut décidé que nous les faisions souffrir inutilement.

Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.

Quoique cette électrisation n'ait point eu l'effet que nous avions principalement en vûe; ceux qu'elle a eu d'abord, & les guerisons réelles qui ont été opérées ailleurs par cette voye, (*a*) feront penser à toute per-

(*a*) Au commencement de Décembre 1748, M. de Mairan, reçut de M. Jallabert, une lettre, qui fut lûe aussi-tôt à l'Académie des Sciences, & qui portoit que M. Sauvage, de l'Académie de Montpellier, électrisoit depuis quelque tems, un homme paralytique, dont le bras atrophié pendoit sans mouvement, & qui traînoit une jambe, sur laquelle il ne pouvoit se soutenir; que le bras, depuis qu'on avoit commencé à électriser le malade, à la maniere de M. Jallabert, sans employer, cependant l'expérience de Leyde, avoit repris ses mouvemens naturels, que la maigreur étoit de beaucoup diminuée, & que le malade marchoit sur sa jambe, beaucoup mieux qu'il n'avoit fait auparavant : enfin que cet homme étoit visiblement en train de guérison.

ſonne raiſonnable, & qui n'aura point interêt de défendre une autre opinion, que l'électricité employée avec perſévérence, & ménagée avec une certaine habileté, peut être un remede utile contre la paralyſie, & peut-être contre bien d'autres maladies, dont le ſiége eſt dans les nerfs ou dans les muſcles : pour moi, quoique je n'aye pas réuſſi autant que je le déſirois, je ſuis bien éloigné de croire qu'on ne puiſſe pas avoir un ſuccès plus heureux, en répétant les mêmes épreuves ; je compte bien les reprendre dans un autre tems, & quand mon travail ſeroit encore infructueux, j'en conclurrois que je n'ai point aſſez de bonheur ou d'habileté, plûtôt que de dire contre la vérité des faits, qu'on ne doit rien attendre de la vertu électrique pour guérir de la paralyſie.

Mais en convenant, comme je le dois, des bons effets que l'électricité a eu, & qu'elle peut avoir encore, je ne prétens pas faire de l'électriſation un moyen de guérir à coup ſûr, & qu'on doive dès à préſent, préférer à d'autres remédes

V. Disc.

plus éprouvés : la guérison du paralytique de Genève, est presque la seule dont je sois bien certain, & le peu de succès que j'ai eu aux Invalides, après un travail de deux mois qui fut éclairé par d'habiles gens, & soutenu de ma part avec tous les soins & toute l'attention qu'il m'a été possible d'y mettre, me fait craindre que les exemples de paralytiques guéris de cette maniere, ne soient fort rares à l'avenir, à moins qu'à force de le tenter, on ne trouve quelque façon d'électriser plus efficacement, qui nous est encore inconnue : si l'électricité devient jamais un reméde en usage, il en sera sans doute de lui, comme de tous les autres dont l'application n'est pas toujours aussi heureuse qu'on le souhaite. Quel est le reméde dont les effets soient infaillibles ? La même maladie ne devient-elle pas plus ou moins opiniâtre, selon l'état & la disposition du sujet ? J'ai électrisé des Soldats dont la paralysie avoit été précédée de blessures : c'étoit peut-être une cause qui rendoit le mal incurable, & mes efforts inutiles.

La paralysie du Serrurier de Genève, avoit commencé par un coup de marteau donné à faux ; qui sçait si cette secousse, qui paroît avoir occasionné sa maladie, ne laissoit pas plus de ressources au reméde que M. Jallabert y appliqua ?

Ceux qui aiment à dire que l'électricité ne peut être que nuisible aux malades, ne manquent pas d'appuyer leur prétention par des exemples ; mais ces exemples sont-ils bien constatés ? N'en seroit-il pas de la plûpart de ceux que l'on cite comme de l'apoplexie qui fit mourir Mr. d'Oppelmaier : (*a*) accident que l'on attribua dans le pays même aux expériences d'électricité qu'il avoit faites sur sa propre personne, & qui se trouva par les informations qu'on en fit, n'être qu'une suite assez ordinaire de plu-

(*a*) J'ai entre les mains une lettre de M. Boze, datée de Wittemberg le 15 Mars 1747, par laquelle, il m'apprend, après les informations que je l'avois prié de faire, que ce bruit n'avoit aucun fondement ; & pour me prouver qu'il en parle en homme bien informé, il m'envoye la copie d'une réponse que lui avoit faite à ce sujet, la personne qui avoit aidé M. d'Oppelmaier dans ces expériences.

V.
DISC.
sieurs attaques de la même maladie, que ce célébre Professeur de Nuremberg avoit souffertes précédemment: sa derniere rechûte vint en effet après ces expériences; mais peut-on dire pour cela, que l'électricité l'ait tué? *hoc post hoc, an propter hoc?* Ce qu'il y a de certain, c'est que depuis 15 ou 16 ans que j'électrise toutes sortes de personnes, je ne pourrois citer aucun mauvais effet un peu considérable, que j'aye pû attribuer sûrement à l'électrisation; & notamment nos paralytiques des Invalides, interrogés soigneusement tous les jours ne se sont jamais plaints que l'électricité eût causé le moindre dérangement dans leurs fonctions naturelles.

On auroit tort de m'objecter ici la mort des petits animaux qui ont été la victime de ces expériences: il y a bien loin d'un moineau ou d'un pigeon à un homme; & en disant que je n'ai encore vû personne à qui l'électricité ait été funeste, je n'assûre pas que cela ne puisse être, & qu'on ne doive en user sagement & avec précaution.

Mais quand il seroit vrai que l'élec-

tricité employée en certain cas, pût avoir de mauvais effets (ce que je ne voudrois pas nier;) que s'en-ſuivroit-il, s'il eſt conſtant d'ailleurs qu'elle ait opéré des guériſons? Rien, ce me ſemble, ſinon que c'eſt un nouveau moyen de guérir, que l'on ne connoît point encore aſſez, que l'on doit étudier, qu'il faut appliquer avec prudence; mais tout cela n'autoriſe point à le rejetter comme inutile, comme nuiſible. Les meilleurs remédes, les plus uſités, ne ſont-ils pas dangereux quand ils ſont mal adminiſtrés?

Expériences très ſurprenantes, faites en Italie, ſur divers malades.

Depuis un an ou environ, on parle beaucoup des guériſons éclatantes & preſque ſubites que M. Pivati opere à Veniſe par le moyen d'un tube ou d'un globe de verre dans lequel il enferme certaines drogues, & dont il ſe ſert enſuite pour électriſer les malades. Des perſonnes d'une autorité reſpectable, atteſtent les faits, & aſſûrent qu'elles ont vû répéter ces importantes expériences avec ſuccès, à Bologne & à Florence, & j'ai actuellement ſous les yeux, un Journal de celles qui ont

V. DISC.

été faites à Turin, par M. Bianchi, (a) Professeur de Médecine, & Chef du *Protomédicat*; les résultats de celles-ci ne sont pas moins admirables que les effets publiés par M. Pivati. J'en vais rapporter quelques-uns, pour donner au Lecteur une idée de cette nouvelle Médecine : & je m'abstiendrai de faire connoître les autres, pour ne point ôter à M. Bianchi, de qui je les tiens, le plaisir de publier lui-même ses découvertes.

1°. Une femme qui depuis plusieurs semaines ressentoit une sciatique très-douloureuse, depuis la hanche droite jusqu'au genouil, & cela presque continuellement, & principalement la nuit, ayant été électrisée une seule fois le cylindre tube de verre, n'a plus ressenti de douleur, & paroît depuis ce tems-là totalement guérie.

2°. Le 15 Mai 1748, fut électrisé

(a) Ayant un desir extrême d'avoir des éclaircissemens sur les expériences de M. Pivati, je me suis adressé à M. Bianchi, qui me fit une réponse très obligeante, en m'envoyant en même tems un extrait fort ample de ses propres expériences, c'est dans cet extrait que sont contenus les faits qu'on va voir ci-après.

avec le ſimple cylindre, Jean-François Calcagnia âgé de 35 ans, qui depuis environ 12 ans étoit paralytique du bras gauche, de telle maniere que pendant tout cet intervalle de tems, il n'avoit jamais pû porter la main à ſa tête ; dès la premiere électriſation, il leva tout de ſuite ſon bras, & toucha ſon viſage.

3°. Dans le mois de Juillet 1748, un Bonetier nommé François Bianco, âgé de 21 ans, avoit depuis deux ans, toutes les articulations tellement entrepriſes, pour avoir couché dans un lieu humide, qu'il ne pouvoit aucunement ſe ſervir, ni de ſes pieds pour marcher, ni de ſes mains pour travailler ; ayant été électriſé une premiere fois avec un cylindre rempli de drogues convenables pour guérir les maladies des nerfs, il reprit les forces qu'il avoit perdues, il remua ſans douleur toutes ſes articulations ; & ayant encore été électriſé de même, il continua d'aller de mieux en mieux, juſqu'à ce qu'enfin, (ce qui arriva en peu de tems) il fut entiérement guéri.

4°. Le nommé Pierre Mauro, ayant tenu dans ſa main un morceau de

V. DISC.

Scamonée, pesant une demi-once, tandis qu'on l'électrisoit, fut purgé la nuit suivante, & ressentit beaucoup de douleur dans le ventre.

5°. Un Professeur de Philosophie de l'Université, se fit électriser, tenant en sa main un petit morceau de Scamonée, & il ressentit en peu de tems des mouvemens dans le ventre, qui furent suivis de trois évacuations.

6°. On électrisa trois Etudians en Médecine, dont un tenoit en sa main une petite fiole qui contenoit deux gros de baume du Pérou; l'odeur de ce baume se communiqua bientôt à ces trois personnes, de maniere qu'on la sentoit à leurs mains, à leur visage & à leurs habits; & quelques jours après, un des trois ayant été électrisé tout simplement, la même odeur se réveilla & se fit sentir de nouveau tout autour de lui.

Toutes ces merveilles sont encore renfermées dans le sein de l'Italie: quelque émulation qu'elles ayent fait naître parmi les Physiciens des autres Pays, elles ne leur sont encore connues que par le récit qu'on leur

en a fait : je n'ai pas oüi dire qu'en Allemagne, où j'ai beaucoup de correſpondance, perſonne ait vû de tels effets : je ſçais poſitivement qu'en Angleterre, on a inutilement cherché à les voir ; j'ai eu le même ſort en France, quoique je me ſois obſtiné à faire ces épreuves, & que j'aye appellé pour en être témoins, & pour m'aider, les perſonnes les plus propres à faire l'un & l'autre ; c'eſt-à-dire, que j'ai travaillé avec des gens ſans prévention, incapables de ſe laiſſer ſéduire par de fauſſes apparences, & fort en état de me fournir les lumieres dont j'aurois pû manquer.

Ces mêmes expériences ont été tentées ſans ſuccès en France, en Angleterre & en Allemagne.

Celles de toutes ces expériences qui me paroiſſoient devoir réuſſir davantage, c'étoit la 4e. la 5e. & la 6e. Comme il vient au corps électriſé une matiere électrique affluente, j'imaginois que ce fluide ſubtile pourroit introduire avec lui quelques particules de la Scamonée que l'on tenoit dans la main : mais ſi cela ſe fit, il ne s'enſuivit jamais aucune purgation, & cependant j'ai appliqué à cette épreuve, des perſonnes de tout âge, de

tout ſexe, & dont pluſieurs étoient d'un tempéramment très-facile à émouvoir : les expériences ont duré plus d'une demie heure ſur le même ſujet; le morceau de Scamonée étoit gros comme une moyene orange & M. Geofroy qui me l'avoit choiſi exprès, l'avoit trouvé d'une très-bonne qualité ; ajoutez encore que je n'opérois point avec des tubes, mais avec des globes de verre, dont l'électricité eſt toujours plus forte & moins interrompue.

Je penſois auſſi que ſi la matiere électrique affluente étoit capable d'introduire dans le corps de la perſonne électriſée, les drogues odorantes qu'on lui faiſoit tenir dans une main, les émanations électriques pourroient bien faire exhaler ces mêmes odeurs, & les rendre ſenſibles autour de cette même perſonne : le fait, s'il eſt vrai, s'expliquera de cette maniere aſſez plauſiblement ; mais je ne puis l'atteſter par ma propre expérience ; car de quelque façon que je m'y ſois pris, jamais je n'ai ſenti autour des corps électriſés, d'autre odeur que celle qui ap-

partient à l'électricité, (*a*) & qui n'avoit rien de commun avec celle du baume du Pérou, du benjoin, de la terébenthine, &c. que j'essayois de faire prendre à la personne électrisée.

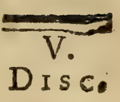
A quoi peut-on attribuer la différence des résultats ?

Le verre d'Italie, l'air qu'on y réspire, le degré de chaleur qui y regne, le tempérament des personnes qui l'habitent, une façon d'opérer dont on nous auroit fait un secret, la qualité des drogues qu'on a employées dans ces expériences, seroient-ils donc la cause de ce que nos résultats se trouvent si différens de ceux qu'on nous a annoncés ? La crainte, la confiance, &c. auroient-elles saisi l'esprit des malades, jusqu'au point de leur faire croire qu'ils étoient soulagés ? L'ame singulierement affectée à la vûe d'un appareil & d'un effet auquel elle ne s'attendoit pas, auroit-elle tellement agi sur le

(*a*) On sçait que les corps fortement électrisés, exhalent une odeur que l'on a comparée à celle de l'ail, du phosphore, ou du fer dissous par l'eau forte ; j'en ai fait mention dans plusieurs endroits de cet ouvrage & de mon *Essai*.

V. DISC. corps, qu'elle en eût changé l'état & les dispositions ? Enfin ai-je manqué d'adresse ou de bonheur ? Le tems éclaircira toutes ces questions.





APPENDICE

Dans lequel on expose un nouveau phénoméne d'Electricité.

J'AI fait voir par la 23e. expérience du 3e. Discours,* que la matiere électrique effluente, coule avec plus de facilité & plus abondamment dans le vuide que dans l'air de l'atmosphére : j'ai remarqué aussi dans le même endroit, que le vaisseau de verre dont on a purgé l'air, & qui reçoit intérieurement les émanations électriques d'une verge de fer, acquiert promptement une très-grande vertu ; ce qui suit assez naturellement du premier effet. Il y a environ trois mois que répétant cette expérience, pour le plaisir de la revoir, (car elle est très-belle) & pour en examiner de nouveau les circonstances, le vaisseau de verre *A B*,** me parut tellement électrique, que dans le moment même que je le considérois, il me vint dans l'esprit qu'il

*P. 251. & suiv.

** Troisiéme Disc. Fig. 4.

V. Disc. pourroit bien procurer une commotion ſemblable à celle qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde. Cette penſée s'empara de moi de telle ſorte, que je ne me donnai pas le tems d'y réfléchir; j'appliquai la main gauche ſur le vaiſſeau, & avec la droite je tirai une étincelle de la verge de fer; je me repentis bien-tôt de ma précipitation : je fus frappé intérieurement, & depuis la tête juſqu'aux pieds, avec tant de violence, que je ne me ſouviens pas de l'avoir jamais été davantage en répétant l'expérience de Leyde : ſoit par l'effet de la ſurpriſe, ſoit par la force avec laquelle je fus ſecoué, je paſſai le reſte de la ſoirée aſſez mal à mon aiſe, ce qui ſe diſſipa cependant par le ſommeil de la nuit ſuivante.

J'ai fait répéter depuis cette expérience par diverſes perſonnes, & quoique j'euſſe ſoin d'en modérer l'effet, en leur faiſant tirer l'étincelle avant que le vaiſſeau eût acquis une forte électricité, toutes ſont convenues dès la première épreuve, qu'il n'y avoit aucune différence entre la commotion qu'on reçoit de cette

maniere, & celle qui caractérise la fameuse expérience de Leyde.

Il y a près de trois ans, que rendant compte à l'Académie, (*a*) des circonstances que j'avois trouvées remarquables en répétant l'expérience de Leyde, nouvellement connue alors, j'observai qu'au lieu d'eau on pouvoit mettre dans le vaisseau de verre, du mercure ou d'autres liquides qui ne fussent ni sulphureux ni gras, qu'on pouvoit même employer de la limaille de fer, du sablon, &c. & j'ajoutois que quoique l'eau me parût préférable à tout ce que j'avois éssayé de lui substituer, quantité d'autres liqueurs réussissoient avec la seule différence du plus au moins.

J'ai répété depuis, à peuprès la même chose dans mon *Essai*; * de sorte qu'on peut voir par les endroits que je cite, que je n'ai jamais regardé l'eau qu'on employe dans cette expérience, que comme un moyen de transmettre & d'appliquer à la surface intérieure du verre, les éma-

* *P. 133. dans la note, art. 3.*

(*a*) Mémoire lû à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après Pâques 1746.

V. DISC.

nations électriques qui sortent du fil de métal, plongé dans le vaisseau.

On peut voir encore par l'explication que j'ai donnée du neuviéme fait de la seconde classe,* que j'ai attribué dès-lors, tout ce qu'il y a de singulier & de merveilleux dans l'Expérience de Leyde, au double avantage que possedent le verre, la porcelaine, &c. de pouvoir être électrisés par communication d'une maniere assez forte, & de conserver cette vertu, malgré les attouchemens des corps non électriques : ce que ne pourroit faire ni un vase de métal qui perd sa vertu acquise dès qu'on le touche, ni un vase de cire d'Espagne ou de souffre qui n'acquiert point assez de vertu par voye de communication.

* *Essai sur l'Elect. p. 206.*

Je persiste aujourd'hui dans les mêmes idées, parce qu'elles me paroissent quadrer assez bien avec toutes les observations que j'ai eu occasion de faire jusqu'à présent, par rapport au fait dont il s'agit ; j'ajoute seulement, en conséquence du nouveau phénoméne que je viens d'exposer, que l'eau ou toute autre matiere que

l'on employe dans l'expérience de Leyde, ne ſert à autre choſe qu'à tenir la place d'un volume d'air, qui ſeroit moins propre à tranſmettre au verre les émanations électriques qui ſortent du fer; car nous ſçavons d'ailleurs, & je l'ai prouvé en pluſieurs endroits que l'air eſt un milieu difficile à pénétrer, pour la matiere électrique, & je ne doute pas qu'on ne fît l'expérience de Leyde avec un vaiſſeau de verre ou de porcelaine, ſans eau, & ſeulement rempli d'air, ſi l'on parvenoit à électriſer aſſez fortement ou aſſez long-tems pour vaincre la réſiſtance ou le retardement que ce dernier fluide apporte à l'électriſation du verre. Je dis plus, & le tems vérifiera peut-être ma prophétie, tout corps qui deviendra aſſez électrique, par quelque voie que ce ſoit, & qui retiendra aſſez d'électricité tandis qu'on le touchera, fût-ce toute autre choſe que du verre ou de la porcelaine, fera reſſentir la commotion que l'on éprouve en ſuivant le procédé de Leyde.

Je ſuis donc bien éloigné de croire qu'il y ait dans l'eau, une vertu par-

V. DISC.

ticuliere, analogue, pour ainſi dire, à l'électricité, & d'où dépende le ſuccès de l'expérience publiée par M. Muſchenbroek; on a cependant écrit des volumes entiers pour établir cette doctrine, qui aura peine à tenir contre le phénoméne que j'annonce ici. Ceux qui font dépendre la commotion d'un air comprimé, (je ne ſçais comment) avec l'eau dans la bouteille, n'y trouveront pas mieux leur compte; car eſt-il poſſible d'attribuer à un air condenſé & comprimé, un effet qui ſubſiſte dans toute ſa force, lors même qu'on a fait le vuide?

FIN.



TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre l'ESSAI SUR l'ELECTRICITÉ DES CORPS. p. 1.

SECOND DISCOURS.

Sur les régles qu'on doit ſuivre, pour juger ſi un Corps eſt électrique, ou s'il l'eſt plus ou moins. 103.



TROISIEME DISCOURS.

Des circonſtances favorables ou nuiſibles à l'Electricité. 164.

QUATRIEME DISCOURS.

CINQUIEME DISCOURS.

Fin de la Table des Matieres.

OBSERVATIONS SUR L'ÉLECTRICITÉ,

Où l'on tâche d'expliquer ſon méchaniſme & ſes effets ſur l'OECONOMIE ANIMALE;

Avec des remarques ſur ſon uſage.

Par M. LOUIS, Maître ès Arts, ancien Chirurgien Major des Troupes du Roi, & Ayde-Major des Camps & Armées de S. M. Aſſocié à l'Académie Royale de Chirurgie, Chirurgien de l'Hôpital Général de Paris à la Salpêtriere.



A PARIS,

Chez DELAGUETTE, Libraire, rue S. Jacques, à la Croix d'Or.

M. DCC. XLVII.

Avec Approbation & Privilége du Roi.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre: A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes Ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé le Sieur *** Nous a fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage qui a pour titre, *Observations sur l'Electricité, avec ses effets sur l'Oeconomie animale*, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A ces causes, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage en un ou plusieurs volumes, & autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de *trois* années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Libraires, Imprimeurs & autres personnes de quelque qualité & conditions qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance: à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite, &c. Que l'Impétrant se conformera en tout aux Reglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725. qu'avant de l'exposer en vente le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impres-

ſion dudit Ouvrage ſera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur Dagueſſeau, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en ſera enſuite remis deux exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur Dagueſſeau Chancelier de France; le tout à peine de nullité des Préſentes. Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Sieur Expoſant & ſes ayans cauſes pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la copie des Préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, foi ſoit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion; & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: Car tel eſt notre plaiſir. DONNE' à Paris le 13 Octobre l'an de grace 1747. & de notre Regne le trente-deuxiéme. Par le Roy en ſon Conſeil.

Signé, SAINSON.

Regiſtré ſur le Regiſtre XI. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, Numero 849. fol. 742. qui fait défenſes, Art. 4. à toutes perſonnes de quelque qualité qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter, & faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, & à la charge de fournir à ladite Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, huit Exemplaires preſcrits par l'Art. 108. du même Reglement. A Paris le 13. Octobre 1747.

CAVELIER, Syndic.



A MESSIEURS DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.



ESSIEURS,

Personne n'ignore combien l'Académie a contribué à la découverte des

phénoménes que présente l'Electricité : c'est dans son sein, par ses travaux & par ses lumieres que se sont multipliées les expériences qui excitent l'admiration de tout le monde. J'ay fait quelques observations sur cette matiere qui paroît un des plus vastes sujets de la Physique ; mais je n'ay eu principalement en vûe que ce qui a rapport à l'œconomie animale. Tou-

ours dirigée par les motifs du bien public, L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES *ne fait pas naître le merveilleux, qu'elle ne cherche à le rendre interessant : elle a donné les premiers exemples des expériences que j'ay suivies. Permettez*, ***MESSIEURS***, *que cet Ouvrage qui en contient le détail, paroisse sous ses auspices. Quelques efforts que j'aye pû*

faire pour remplir l'objet que je me ſuis propoſé, je ſens que cette matiere eſt encore pleine de difficultés, dont le parfait éclairciſſement eſt réſervé à l'étendue de vos connoiſſances.

Je ſuis avec un profond reſpect,

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur,
LOUIS.



PRÉFACE.

IL n'y a peut-être aucun ſujet dans la nature qui ſoit ſi fécond en merveilles que l'Electricité. Les nouvelles découvertes qu'on a faites ſur cette proprieté ſont ſi ſurprenantes, qu'elles ont attiré l'admiration de tout le monde, depuis les perſonnes les plus intelligentes, juſqu'au menu peuple, toujours frappé de ce qui a l'apparence de prodige. Je ne penſois pas devoir écrire ſur cette

matiere, lorſque je ſatisfaiſois ma curioſité à en voir répéter les expériences : mais lorſqu'on penſa à faire de l'Electricité un moyen de guériſon, je me crus obligé par état d'étudier ce ſujet. Ne ſçachant à qui on étoit redevable de cette application, dont le bien public eſt l'objet, je me déterminai à faire des expériences pour ma propre inſtruction. Ce ſont ces expériences, & les réfléxions qu'elles m'ont fournies ſur leur uſage, dont je fais part.

Mon Ouvrage eſt diviſé en quatre parties. Dans la

premiere, je donne des notions générales ſur l'Electricité pour les perſonnes entre les mains de qui mon Livre pourroit tomber, & qui n'auroient point eu occaſion de lire ce qui ſe trouve ſur cette matiere dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, & dans l'excellent Traité de M. l'Abbé Nollet ſur l'Electricité des corps. On ne ſera pas diſpenſé de la lecture de ces Ouvrages, ſi l'on déſire avoir des connoiſſances plus étendues : preſque toute cette premiere partie n'en étant que l'extrait, où j'expoſe en

différens articles, & avec le plus de préciſion qu'il m'eſt poſſible, ce qu'on doit entendre par la vertu électrique; quels ſont les corps qui poſſédent cette proprieté; comment on la communique aux matieres qui n'en ſont pas ſuſceptibles par elles-mêmes, & quelles ſont les loix de cette communication. L'examen de la nature & de la pénétration de l'Electricité, termine cette partie. J'ai fait quelques remarques au ſujet des corps vivans, que je ne crois pas être pénétrés de la matiere électrique, quoiqu'ils s'éle-

ctrisent fortement par communication. Ils me paroissent soumis à une loi particuliere ; car ils sont naturellement pleins de matiere capable de devenir électrique, & devroient par-là ne point s'électriser par communication, puisque selon la loi générale, les matieres résineuses, ou autres substances qui contiennent essentiellement beaucoup de matiere électrique, s'opposent à la communication de l'Electricité. J'essaye de rendre raison de ces différens effets.

La seconde partie traite des phénoménes de l'Electri-

cité ſur les corps vivans. L'électriſation fait le ſujet du premier article, où entr'autres particularités, je rapporte deux Obſervations capables de modérer la curioſité des perſonnes qui dans certains états s'expoſent à ſe faire électriſer. Le ſecond article contient l'hiſtoire & les effets merveilleux de la commotion électrique. Les animaux tués par cette expérience m'ont fait préſumer que la matiere électrique & le tonnerre agiſſoient ſuivant le même principe. Je fais dans le troiſiéme article le parallele des effets

de ces deux agens, & j'établis dans le suivant des conjectures sur leur méchanisme. Tout ce que j'ai dit à ce sujet m'a paru fondé sur l'observation des loix générales de la nature connues, & des principes généraux de la Physique, dont j'ai fait l'application. Les expériences particulieres, les ouvertures des cadavres, & les observations irrévocables que j'ai recueillies sur ces matieres, fournissent des preuves de faits confirmatives du systême que j'hazarde.

La troisiéme partie a pour objet l'exposition des effets

de l'Electricité sur les Paralytiques. J'ai crû devoir donner préliminairement quelques notions sur la paralysie. Je parle succinctement de la nature & des causes de cette maladie, & des indications différentes qu'elle présente relativement à ces causes. Je n'ai pas pû éviter de dire quelque chose des nerfs & des esprits; ces différens points contiennent des idées particulieres dont les Auteurs n'ont point parlé. Les dogmes que je pose sont une suite des Observations des meilleurs Praticiens, & de celles que j'ai pardevers moi,

dont le détail n'eſt point de l'état de la queſtion que je traite dans cet Ouvrage. Les indications de la paralyſie dans chaque circonſtance comparées avec les effets de l'électriſation ſur les corps vivans, font voir ſous un même aſpect de quelle reſſource l'électriſation peut être dans ces cas. On parle enſuite des effets de la commotion ſur les Paralytiques; on trouve à ce ſujet des obſervations & des expériences raiſonnées ſur les principes, qui ſont le fondement de la Théorie que j'ai déduite. Chaque Obſervation

expoſe d'abord l'état de la maladie, rapporte enſuite les expériences, & ſe termine par des réflexions qui en expliquent méchaniquement les effets conſécutifs, ſuivant les loix de l'œconomie animale, & relativement à l'état particulier des ſujets.

La quatriéme partie peut être regardée comme la concluſion de l'Ouvrage : il s'agit d'y déterminer l'uſage de l'Electricité. L'article premier de cette Section examine l'uſage de la commotion électrique, & répond à quelques objections qui avoient

avoient été faites en faveur de cette commotion, dont les épreuves paroiſſent pouvoir être plus dangereuſes que profitables.

Dans le ſecond on tâche de faire voir quel parti on peut tirer de l'électriſation ; comment & en quels cas on peut l'employer : ce qu'on tâche d'apprétier conformément aux effets qu'elle produit ſur les parties ſolides & fluides des corps animés.

Je ne crois pas avoir levé toutes les difficultés qui peuvent ſe préſenter contre mon ſentiment. Je ſuis perſuadé que dans un ſujet auſſi éten-

du que l'Electricité, on peut multiplier les recherches, & trouver toujours du nouveau. Je verrai avec satisfaction ce qui pourra se découvrir sur cette matiere, & je serai le premier à réformer mes idées sur ce que l'expérience & les observations pourront y montrer de défectueux.



EXTRAIT

Des Régistres de l'Académie Royale de Chirurgie.

Du 22 Août 1747.

Mr de la Peyronie & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. Louis, intitulé : *Observations sur l'Electricité, où l'on tâche d'expliquer son méchanisme & ses effets sur l'œconomie animale, avec des Remarques sur son usage*, en ayant fait le Rap-

port, l'Académie consent que cet Ouvrage soit imprimé, & que l'Auteur prenne le titre d'Associé de l'Académie Royale de Chirurgie. En foi de quoi j'ai signé cet Extrait, ce 22 Août 1747.

HEVIN, Secretaire de l'Académie Royale de Chirurgie, pour les Correspondances.

TABLE DES TITRES.

PREMIERE SECTION.

Notions générales sur l'Electricité.

SECONDE SECTION.

Des Phénoménes de l'Electricité sur les corps animés.

TROISIEME SECTION.

Effets de l'Electricité sur les Paralytiques.

QUATRIEME SECTION.

Usages de l'Electricité.

Fin de la Table des Titres.



OBSERVATIONS SUR L'ELECTRICITÉ.

PREMIERE SECTION.

Notions générales sur l'Electricité.

§. I.

De l'Electricité & des Corps électriques par eux-mêmes.



'Electricité est une proprieté de certains corps, au moyen de laquelle ils attirent à eux & repoussent les corps lé-

gers placés à une certaine diſtance. Le nom qu'on a donné à cette proprieté marque que c'eſt dans l'ambre, en latin *electrum*, qu'on l'a d'abord reconnue. L'attraction & la répulſion des corps légers ne ſont pas néanmoins les ſeuls effets de l'Electricité; lorſqu'elle eſt forte, elle ſe manifeſte auſſi par une inflammation qui, ſelon différentes circonſtances, produit des phénoménes fort différens.

La vertu électrique eſt particuliere à certaines matieres, & elles ne l'acquiérent qu'après une préparation qui conſiſte dans le frottement avec du linge, du papier, du drap, la main, &c. Ainſi tous les corps qui n'ont pas aſſez de conſiſtence pour être frottés, ou dont les parties s'amolliſſent par le frottement, ſont exclus de la claſſe des corps électriques. De toutes les matieres qui n'ont

pas ces qualités exclusives, il en est peu qui ne soient susceptibles d'acquérir la vertu électrique : on observe cependant que la différente tissure des corps apporte des changemens notables. On peut s'en convaincre par des expériences très-simples. Si on frotte un bâton de cire d'Espagne, & qu'on le présente au-dessus d'un carton sur lequel on aura répandu de cette poussiere de bois qu'on met sur l'écriture, on verra ces petits corps s'élever & aller s'appliquer à la surface du bâton qu'on leur présente, & plusieurs d'entr'eux s'élancer de dessus ce même corps après l'avoir touché. Un morceau de cire blanche, un tube ou une baguette solide de verre, une petite boule de souphre, en font autant, mais à des dégrés différens; car on pourra remarquer avec un peu d'atten-

tion que la cire blanche n'attire ni auſſi vivement ni d'auſſi loin que le ſouphre & la cire d'Eſpagne, & que la vertu électrique eſt beaucoup plus foible dans ces dernieres matieres que dans le verre.

M. Du Fay * a fait un grand nombre d'expériences pour ſçavoir ſi l'Electricité étoit une qualité commune à toute la matiere ſuſceptible de frottement convenable. On reconnoiſſoit cette propriété dans l'ambre, les réſines, les bitumes, & les pierres précieuſes. Entre ces dernieres il y en a qui avoient été ſoutenues électriques par quelques Auteurs, tandis que d'autres le nioient : il ſe préſentoit même quelque choſe de plus ſingulier; c'eſt que Boyle dit avoir deux cornalines dont l'une étoit électrique, & l'autre

* Mem. de l'Acad. Royale des Sciences, 1733.

n'avoit jamais pû le devenir. Ces bizarreries & ces contrarietés piquerent l'attention de M. Du Fay, qui examina les choses de plus près, & fit plusieurs fois les mêmes expériences, dont voici le sommaire.

Les matieres résineuses, bitumineuses ou grasses, qui ont assez de solidité pour être frottées, sont électriques : telles sont l'ambre, le jayet, l'asphalte, la gomme copal, la gomme lacque, la colophone, le mastic, le souphre, la cire blanche, le sandarac, le vernis de la Chine, &c.

La poix noire ou blanche & la thérebentine, sont capables de devenir électriques, en leur donnant avec de la brique pilée, de la cendre, de la craye, &c. la consistence nécessaire pour être frottées. *

* L'addition de la brique pilée aux matie-

Les pierres précieuses transparentes, telles que les diamans, grenats, saphirs, rubis, topazes, &c. sont électriques à différens dégrés. Les expériences les plus exactes ont montré que cette vertu n'avoit aucun rapport avec la dureté, la couleur ou la transparence de ces corps.

Les verres de toutes especes & de toutes couleurs sont de la classe des corps électriques, mais principalement le blanc & transpa-

res résineuses, dont nous parlons, ne leur fournit point d'Electricité ; il en résulte simplement un mixte plus solide, & c'est par la consistence qu'elles deviennent électriques ; on ne donne ce nom à la matiere qu'autant qu'on peut au moyen du frottement y faire paroître la proprieté d'attirer ou de repousser les corps légers que l'on a crue long-tems particuliere à l'ambre; ainsi les corps qui ne peuvent point être frottés ne sont point électriques de quelque nature qu'ils soient, parce que la matiere électrique généralement répandue dans tous les corps ne peut pas être manifestée en eux.

rent, la porcelaine, la fayence, la terre verniſſée, le verre de plomb, d'antimoine, de cuivre, enfin toutes les vitrifications (les matieres vitrifiées ſont en général les plus électriques de toutes) le talc de Veniſe, de Moſcovie, les ſelenites, & généralement toutes les pierres tranſparentes de quelque nature qu'elles ſoient.

Les pierres opaques en totalité ou en partie, s'électriſent auſſi par le frottement, mais après une préparation particuliere ſans laquelle il n'eſt pas poſſible de réuſſir. Boyle qui n'avoit trouvé qu'une cornaline électrique aſſure, ainſi que tous ceux qui ont écrit ſur ce ſujet, que les agathes, les jaſpes, les marbres, &c. ne le peuvent devenir. M. Du Fay a été dans la même opinion, tant qu'il s'eſt tenu à la méthode ordinaire : mais ſçachant qu'on augmente con-

ſidérablement l'Electricité d'un corps, lorſqu'on le chauffe avant de le frotter, il imagina qu'il pouvoit y avoir des corps dans leſquels cette vertu étoit ſi foible, qu'elle avoit beſoin d'une chaleur préparatoire pour devenir ſenſible. Par ce moyen, il a rendu électriques les agathes, les jaſpes de toutes les eſpeces, les porphyres, les granits, les marbres de toutes les couleurs & de tous les dégrés de dureté, le grès, l'ardoiſe, la pierre de taille, &c. Parmi ces corps il y en a qui ont beſoin d'être plus chauffés que d'autres, & d'être frottés plus long-tems, & qui n'acquiérent avec cela que très-peu d'Electricité.

Toutes les matieres filées, comme ſoye, laine, fil, coton; les plumes, les cheveux de tous les animaux morts ou vivans, ſont électriques.

Le papier, le parchemin, le cuir, les os, l'ivoire, la corne, l'écaille, la baleine, les herbes seches, les bois de toutes especes, le sucre candi, l'alun, &c. sont de la seconde classe des corps électriques, c'est-à-dire, qu'ils ont besoin d'être chauffés précédemment pour qu'on apperçoive en eux cette vertu; il y en a même qui demandent à être roussis & commencés à brûler; enfin dans l'impossibilité qu'il y a de tout essayer, & par le tems infini que cela demanderoit, on peut présumer que la même proprieté se trouve dans les matieres analogues à celles qu'on a mises à l'épreuve.

Il faut excepter formellement les corps vivans, tous les métaux, & même les semi-métaux, comme le zinc, le bismuth, l'antimoine, &c. M. Du Fay n'a jamais

pû parvenir non plus que M. Gray à leur faire donner aucun ſigne d'Electricité : on les a toujours chauffés & frottés, limés & battus ſans ſuccès.

De ce que les métaux ne peuvent point être rendus électriques par le frottement, il réſulte l'éclairciſſement d'un point qui fourniſſoit une objection contre l'univerſalité de cette proprieté; car, comme nous le verrons dans le Paragraphe ſuivant, un tuyau rendu électrique communique ſa vertu aux corps qu'il touche, ou qu'il approche ſeulement ſans les toucher; ne pourroit-on pas croire que la laine, la ſoye ou le papier dont on ſe ſert pour frotter les pierres, marbres & agathes, &c. leur communiquent cette proprieté par le ſeul attouchement; & qu'ainſi c'eſt le cas de l'approche du tuyau, & non une vertu parti-

culiere à chacun de ces corps qui seroit excitée en eux par la chaleur & par le frottement? Mais M. Du Fay remarque que ce qui arrive aux métaux détruit cette objection; car ils sont pour le moins aussi susceptibles que tous les autres corps, de contracter l'Electricité par l'attouchement du corps électrique, & cependant quelque long-tems qu'ils soient frottés sur la laine, la soye, &c. ils ne contractent aucune vertu; ce qui prouve que si les pierres, les bois, les sels & autres corps, en acquiérent par ce moyen, c'est parce qu'elle est réellement excitée en eux.

§. II.

Des moyens de rendre les corps électriques, & de la communication de l'Electricité.

Les expériences faites par diverſes perſonnes ſur toutes ſortes de corps, tant ſolides que liquides, prouvent qu'il n'y a aucune matiere en quelque état qu'elle ſoit qui ne devienne électrique, ſoit par l'attouchement ou ſimplement par l'approche d'un corps dans lequel cette vertu a été excitée par le frottement : il faut en excepter la flâme & les autres fluides qui ſe diſſipent aiſément par un mouvement rapide, parce qu'on ne peut pas les ſoumettre à ces ſortes d'épreuves ; ils ſont pour la communication dans le même cas que le ſont pour le frottement les corps qui n'ont point aſſez de conſiſtence.

Cette communication de l'Electricité présente des singularités ; les corps qui sont formellement exceptés de la classe des matieres électriques par elle-même, sont celles qui reçoivent le mieux l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique, tels que sont les métaux & les corps vivans : & au contraire les corps qui s'électrisent le mieux par le frottement comme le verre, le souphre, les gommes, les résines, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.

Les phénomenes de la communication aux corps vivans qui fait l'objet particulier de cette petite Dissertation, s'opérent suivant les mêmes loix qu'on observe dans la communication de l'Electricité aux corps inanimés ; il faut donc exposer ces loix d'après les expériences. Je dirai deux mots aupa-

savant ſur les moyens d'électriſer avec efficacité les corps par le frottement, & de rendre cette Electricité plus ſenſible que celle qu'on excite ſimplement avec un bâton de cire d'Eſpagne.

Maniere d'électriſer par le frottement.

Le verre étant reconnu pour le corps le plus ſuſceptible de forte Electricité, on prend par préférence une tube de cette matiere pour électriſer; les dimenſions les plus commodes ſont trois pieds de long ſur un pouce ou quinze lignes de diamétre : il faut le tenir d'une main par un bout, & l'empoigner de l'autre main pour le frotter à pluſieurs repriſes ſelon ſa longueur, juſqu'à ce qu'il donne des marques d'Electricité; ce qui ne ſe fait que difficilement ſi la main eſt nue, & qu'elle ne ſoit

pas bien séche; si elle est humide, il faut mettre entre le verre & elle, une feuille de papier gris que l'on aura fait sécher au feu.

M. Hauxsbée Physicien Anglois est l'Auteur de cette expérience. * Il remarqua il y a environ quarante ans que le tube ainsi frotté devenoit si fort électrique, qu'il attiroit d'un pied de distance des feuilles de métal, qu'ensuite il les repoussoit avec force & leur donnoit en tout sens des mouvemens singuliers. Il remarqua de plus, que la différente température de l'air apportoit un grand changement à tous ces effets, qui étoient bien plus considérables quand l'air étoit pur & serein : il observa que cette vertu étoit presque entiérement détruite lorsque le tube étoit vuide d'air,

* Voyez l'Histoire de l'Electricité par M. Du Fay, Mem. de l'Acad. des Sciences. 1733.

& ſe rétabliſſoit lorſqu'on l'y laiſſoit rentrer ; que lorſque le tuyau étoit frotté & qu'on en approchoit les doigts, ou quelque autre corps ſans le toucher, on entendoit un pétillement à la ſurface du tuyau, & que ſi on le mettoit proche le viſage, on ſentoit comme une eſpece de voile délié ou de toile d'araignée qui venoit le frapper.

Ces expériences faites dans l'obſcurité étoient accompagnées de circonſtances fort ſingulieres ; car tandis qu'on frottoit le tuyau on en voyoit ſortir une lumiere conſidérable, & même des étincelles qui accompagnoient les pétillemens dont on vient de parler : lorſque le tube étoit vuide d'air cette lumiere étoit plus vive en dedans, mais elle ne ſortoit point en dehors, & ne s'attachoit point aux corps voiſins, comme lorſqu'il étoit rempli d'air.

Le frottement du tube n'exige pas, comme on voit, grand appareil, mais il demande un exercice fatiguant, qu'une grande ardeur pour les expériences & pour les découvertes, rendoit à peine soutenable; M. Boze Professeur de Physique à Wittemberg passe pour avoir substitué il y a cinq ou six ans *un globe de verre*, que l'on frotte bien plus commodément par la seule application des mains. Le globe doit être monté sur une machine qui ressemble en grand au rouet dont on se sert pour filer le chanvre & le lin; la rotation imprime au globe un mouvement circulaire très-rapide; on peut voir dans le Traité de M. l'Abbé Nollet toutes les dimensions, qualités & commodités de différentes machines de rotation, qui y sont détaillées avec beaucoup de précision.

M. Hauxſbée s'étoit ſervi avant M. Boze du globe de verre qu'il faiſoit tourner ſur ſon axe par le moyen d'une grande roue ; c'eſt même avec un globe qu'ont été faites les premieres expériences célébres de l'Electricité. *Otto Guerick* * faiſoit tourner ſur ſon axe par le moyen d'une manivelle, une boule de ſouphre groſſe comme la tête d'un enfant ; elle devenoit électrique, lorſqu'étant mûe avec rapidité on mettoit la main deſſus. Cet Auteur fit ſur l'Electricité quantité d'Obſervations curieuſes qu'on ne s'eſt point appliqué à ſuivre, & dont il n'eſt fait aucune mention dans les Auteurs, qui depuis lui juſqu'à *Hauxſbée* ont traité la même matiere avec le plus grand détail, quoiqu'elles ſoient la baſe & le principe de toutes les expériences qui ont été fai-

* Voyez le Recueil des Expériences de Magdebourg, pag. 147.

tes depuis avec le tube & le globe de verre; & on ne peut s'empêcher d'être ſurpris, dit M. Du Fay, qu'elles ayent demeuré ſi long-tems dans l'oubli, ou du moins qu'on ne ſe ſoit pas aviſé de les répéter & de tâcher de les porter plus loin.

Le P. Gordon Bénédictin Ecoſſois & Profeſſeur de Philoſophie à Erford, ſe ſert au lieu de globe d'un cilindre de verre d'environ huit pouces de longueur ſur quatre de diamétre, qu'il fait tourner rapidement avec un archer : ce cilindre eſt frotté par un couſſin qui diſpenſe de l'application des mains. Cette machine eſt fort commode & portative; je l'ai vû gravée dans un Traité allemand du P. Gordon, imprimé à Erford en 1746. telle qu'on la voit chez M. Pagny, *Démonſtrateur de Phyſique expérimentale*.

Maniere d'électriser par communication.

Pour communiquer l'Electricité à un corps qui n'en est pas susceptible par lui-même, il faut l'exposer de fort près à un corps rendu électrique par le frottement, & il le devient alors plus puissamment que s'il eût été de nature électrique. Mais cette exposition demande des précautions sans lesquelles on ne réussit point: il faut que le corps qu'on veut électriser par communication, soit isolé ou réputé tel, en lui donnant des supports qui ne partagent que peu ou point son Electricité, & qui ne la transmettent pas aux corps voisins.

On a appris de l'expérience que le souphre, la poix, la résine, la soye, & tout ce qui s'électrise aisément en frottant, en un mot

tous les corps électriques par eux-mêmes, étoient très-propres à empêcher cette transmission ; ensorte que si l'on veut électriser, par exemple, une barre de fer, il faut qu'elle soit soutenue par des cordons de soye ; l'expérience manqueroit si les supports étoient d'une matiere qui ne fût point électrique par elle-même. Quand on veut électriser un homme, il peut se tenir debout sur un gâteau de résine, de poix ou de souphre, &c. ou bien la personne peut être assise ou couchée sur une planche suspendue avec des cordons de soye ou de crin ; on électrise l'eau par l'immersion d'une verge de fer dans un vase de porcelaine ou de verre. La nature du vaisseau est essentielle ; car on ne parviendroit jamais à communiquer l'Electricité à un fluide dans un vaisseau de bois ou autre matiere non éle-

ctrique. Lorſqu'on veut électriſer des corps légers, il faut les expoſer à l'action du corps électrique récemment frotté; en les poſant ſur un petit gueridon de verre blanc, &c. bien ſéché ou même chauffé, pour rendre la communication plus puiſſante, en empêchant plus efficacement les écoulemens électriques de ſe répandre aux corps voiſins.

§. III.

Loix de la communication de l'Electricité.

M. Du Fay a fait des expériences fort remarquables, qui lui ont démontré les loix de la communication :* il a obſervé que les corps électriques par eux-mêmes,

* Second Mémoire ſur l'Electricité, art. 2. Mémoire de l'Académie des Sciences, année 1733.

le devenoient par communication, pourvû qu'ils fussent soutenus par des corps non électriques; ainsi sans frotter un morceau d'ambre ou de cire d'Espagne, si on veut leur communiquer l'Electricité, il faut les approcher d'un corps actuellement électrique, mais sur un support qui ne le soit point, tel qu'un gueridon de bois, un morceau de métal, &c. Ces matieres ne partagent point l'Electricité qu'on communique à la cire d'Espagne ou à l'ambre qu'elles soutiennent. On voit par ces faits qu'il faut mettre les corps en opposition de matiere pour leur communiquer cette proprieté : les mêmes mesures sont néceſſaires pour qu'ils la conservent. » Un vase de » verre électrisé, dit M. l'Abbé » Nollet, est fort long-tems à per- » dre son Electricité, quand il est

» posé sur du bois, du métal, &c.
» & ne la garde pas à beaucoup
» près si long-tems lorsqu'il est
» soutenu par du verre, de la ré-
» sine, de la soye, & générale-
» ment par toutes les matieres qui
» s'électrisent le mieux lorsqu'on
» les frotte. « On peut voir la rai-
son de ce phénoméne dans l'Essai
sur l'Electricité de M. l'Abbé
Nollet, p. 202; mais ce fait n'est
pas aussi nouveau qu'on le pré-
tend; car l'Histoire de l'Acadé-
mie, année 1735. dit qu'un cone
de souphre rendu électrique perd
plûtôt cette vertu lorsqu'on le met
dans le verre qui lui a servi de
moule, qu'en l'enveloppant dans
un morceau de flanelle. Ce der-
nier fait a beaucoup d'analogie
avec le précédent, & est suscep-
tible de la même explication.

Mrs Gray & Du Fay avoient
d'abord établi comme condition
absolu-

absolument nécessaire, que le corps qu'on veut électriser fût porté sur des corps électriques par eux-mêmes. M. *le Monnier* Docteur en Médecine, à qui on est redevable d'avoir beaucoup contribué aux progrès de l'Electricité, prétend que cette condition n'est pas essentielle, * & croit qu'il y a des corps qui peuvent recevoir de l'Electricité même lorsqu'ils sont posés sur des matieres qui ne sont point électriques : il donne pour raison ce qui arrive à la bouteille dans l'expérience de M. Muschenbroech dont nous donnerons le détail. Cette bouteille reçoit abondamment l'Electricité lorsqu'elle est portée dans la main, & n'en re-

* Dans un Mémoire lû à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, le 12 Novembre 1746. & inseré par extrait dans le Mercure de France, Décembre 1746. premier volume.

çoit pas du tout lorſqu'on la préſente au globe, tandis qu'elle eſt portée ſur un gueridon de verre bien ſec. M. le Monnier remarque de plus que cette bouteille qui a acquis de l'Electricité, tandis qu'elle étoit portée dans la main, la perd auſſi-tôt qu'elle eſt ſur un gueridon de verre ou ſuſpendue à de la ſoye, ou du moins qu'elle y reſte comme aſſoupie, & ne ſe revivifie que lorſqu'elle eſt touchée par quelque corps non électrique tel que la main.

Ces obſervations ne me paroiſſent pas contredire la régle établie par Mrs Gray & Du Fay, je vois l'Electricité toujours ſoumiſe aux loix que ces Meſſieurs ont reconnues. En effet, dans cette derniere expérience ce n'eſt point la bouteille qui eſt devenue électrique, c'eſt l'eau

qu'elle contient & la verge de fer qui y trempe, qui ont acquis cette proprieté. On touche en vain la bouteille ſans en tirer l'étincelle ; il faut de néceſſité toucher la verge de fer qui trempe dans la liqueur, & qui lui a tranſmis la vertu électrique du globe. Quel eſt le ſupport de l'eau ? C'eſt la bouteille qui la renferme ; & cela ne change point & n'eſt nullement contraire à la régle de Mrs Gray & Du Fay ; puiſque l'expérience ne réuſſit qu'autant qu'on ſe ſert d'un vaſe de verre ou de porcelaine, matieres électriques par elles-mêmes : on voit auſſi dans la revivification à l'approche de la main le même phénomene que M. Du Fay a obſervé ; c'eſt l'oppoſition des corps à raiſon de leur nature pour retenir les écoulemens électriques, & en empêcher la diſſipation.

§. IV.

Nature de l'Electricité.

Il ne faut que considérer les principaux effets que produit l'Electricité pour entrevoir sa nature ; la vertu attractive & répulsive annonce une matiere très-déliée, un fluide très-subtil qui sort du corps électrique, & agit sur les corps qu'on lui oppose. La prodigieuse vîtesse de la propagation de cette matiere qui parcourt en un instant insensible 950. toises, & qui selon les expériences convaincantes de M. le Monnier les parcourt successivement, seroit seule suffisante pour faire croire cette matiere de la même nature que celle du feu dont les atômes sont les plus déliés & les plus mobiles de l'univers, si ses proprietés lumi-

neuſes & inflammables, ne l'indiquoient pas auſſi évidemment qu'elles le font.

Si l'on électriſe avec le globe quelqu'un qui ſoit placé ſur un gâteau de réſine ou aſſis ſur une planche ſuſpendue avec des cordons de ſoye; à quelqu'endroit du corps de cette perſonne qu'on préſente le doigt ou une verge de métal, une piecé de monnoye &c. on en tire des étincelles brillantes.

Si l'on préſente dans une cuillier d'argent, de l'eſprit de vin ou quelque autre liqueur inflammable un peu chauffée, la perſonne électriſée en approchant de fort près le bout du doigt perpendiculairement au-deſſus, enflammera la liqueur. Je me contente de rapporter ces deux expériences, qui jointes à ce qui a déja été dit, ſuffiſent pour faire

voir que la matiere électrique eſt au fond la même que celle du feu élementaire, puiſqu'elle éclaire & enflâme, proprietés qui dépendent de la matiere ignée.

Il ſemble que la modification de cette derniere matiere dépende, pour être électrique, de ſon adjonction à quelques parties fort déliées du corps électriſant, ou du milieu par lequel elle a paſſé; car la flâme qu'elle produit paroît ſous différentes couleurs, tantôt d'un brillant éclatant, tantôt violette ou purpurine, ſelon la nature des corps d'où elle ſort; & l'odeur ſulphureuſe qu'exhalent les corps électriques ou électriſés, quand cette vertu eſt manifeſtée en eux, n'annonce-t-elle pas l'union de quelques ſubſtances au feu élementaire?

§. V.

Remarques ſur la pénétration de l'Electricité.

On demande ſi la matiere électrique pénetre tous les corps ſolides ou fluides qu'elle rencontre dans ſon paſſage, ou ſi elle ne fait que gliſſer ſur leurs ſurfaces? Ce dernier ſentiment a eu quelques partiſans; mais M. l'Abbé Nollet décide cette queſtion en faveur du premier d'après des expériences très-curieuſes. * Il remarque que l'Electricité ne pénétre pas tous les corps indiſtinctement avec la même facilité: les matieres réſineuſes, graſſes ou ſulphureuſes, les gommes, la cire, la ſoye, &c. ne la reçoivent & ne la tranſmettent que

* Voyez ſon eſſai ſur l'Electricité, page 93. & ſuiv.

peu ou point du tout; la matiere électrique pénétre plus aisément & se meut avec plus de liberté dans les métaux, dans l'eau & autres matieres qui ne sont point électriques par elles-mêmes.

Les corps animés sont ceux qu'on électrise le mieux; mais cette disposition est différente dans les différens sujets; on électrise plus facilement un homme de vingt-cinq ans qu'un enfant ou qu'un vieillard, & dans le même état le tempérament & la constitution particuliere apportent des changemens considérables.

Cette communication facile de l'Electricité aux corps animés me paroît sujette à une loi particuliere, qui restraint la générale : on observe que les corps qui sont abondamment fournis de matiere électrique ou capables

de le devenir, ne reçoivent point l'Electricité par communication; les corps animés paroiſſent former une exception à cette régle; car ils ſont pleins de cette matiere : il y a quantité de perſonnes qui étincellent en ſe faiſant frotter le dos avec une ſerviette chauffée; on rapporte d'un Gentilhomme Anglois, qu'après une longue promenade les étincelles lui ſortoient des jambes & répandoient la lumiere ſur ſes bas. * Ces étincelles qui ſortent des corps vivans les rendent, dira-t-on, phoſphores ſans être électriques; mais on conviendra au moins que ces étincelles ſont produites par une matiere peu différente de la matiere électrique. M. Du Fay rapporte dans ſon quatriéme Mémoire ſur l'E-

* Journal des Sçavans, 6 Septembre 1683.

lectricité * une Observation qui confirme cette analogie : il rendit électriques les poils d'un manchon de petit gris, après l'avoir chauffé légerement & avoir passé brusquement la main dessus à diverses reprises; mais l'effet est bien plus sensible au poil du dos d'un chat vivant qui s'électrise fortement & avec plus de facilité; les corps vivans sont donc remplis de matiere fort disposée à devenir électrique, & devroient être par conséquent dans le cas des matieres résineuses qui ne reçoivent pas d'Electricité : ils s'électrisent cependant & avec plus de facilité qu'aucun autre corps. Mais ne pourroient-ils pas s'électriser & donner des marques fort vives d'Electricité, sans être réellement pénetrés de cette matiere? Je pense qu'elle ne

* Mém. de l'Acad. des Sciences 1733.

fait que glisser sur la surface des corps vivans, & que cet enduit électrique empêche l'émanation d'une matiere analogue dissipée continuellement par le jeu des vaisseaux dont elle est le mobile. La communication de la matiere électrique peut s'opposer à la dissipation des particules de feu de nos corps, comme le bain le fait à la sortie de la matiere aqueuse de la transpiration ; car ce ne peut point être l'intromission des particules les plus déliées de l'eau d'un bain qui déterminent la sortie des urines dès qu'on y est entré ; cette évacuation ne doit-elle pas être plûtôt rapportée à l'obstacle que la pression de l'eau forme à une matiere excrémenteuse de même nature, sur-tout lorsqu'on observe que la surface du corps est toujours saisie de froid lorsqu'on

entre dans le bain pris naturellement à la riviere, quoique ce ſoit dans ce même moment que l'évacuation des urines ſoit le plus efficacement déterminée ? Le reſſerrement des pores de la peau ne favoriſe ſûrement point alors l'intuſſuſception des particules d'eau.





SECONDE SECTION.

Des phénoménes de l'Electricité sur les corps animés.

§. I.

Des effets de l'Electrisation des corps vivans.

NOus avons déja dit qu'une personne suspendue par des cordes de soye ou montée sur un gâteau de résine, recevoit par communication l'Electricité du globe de verre tourné rapidement, pendant qu'un homme tient ses mains appliquées dessous : si la personne ainsi électrisée approche son doigt du visage ou de quelque autre partie du corps d'une autre per-

ſonne, ſans néanmoins la toucher, il ſe produit à l'inſtant de cette approximation une étincelle, qui fait ſentir à l'une & à l'autre perſonne, même au travers des habits, une piqueure plus ou moins vive ſelon la force de l'Electricité: une perſonne électriſée qui tient à ſa main une verge de métal par un bout, reſſent pareillement par contrecoup toutes les étincelles qu'une autre perſonne non électrique excite à l'autre bout. Il faut remarquer que la production de l'étincelle ſupprime l'Electricité, ſi la rotation du globe eſt ſuſpendue lors de l'approche des corps; car lorſqu'on continue de tourner le globe, on refournit l'Electricité, & on pourroit tirer des étincelles autant qu'on voudroit, ſans s'appercevoir que la perſonne électriſée ceſſe d'être éle-

ctrique à chaque fois qu'on réitere l'approximation du doigt : on obſerve auſſi que ſi la perſonne rendue électrique deſcend du gâteau réſineux, elle perd ſa proprieté ſur le champ ; toutes ces circonſtances paroiſſent favoriſer l'opinion, que la matiere électrique ne fait que gliſſer ſur les corps vivans ; car on peut toucher juſqu'à cinq à ſix fois une barre de fer fortement électrique avant qu'elle ceſſe de manifeſter ſa vertu ; ce qui me paroît un indice de pénétration.

Ces effets ſont connus de toutes les perſonnes qui ont vû faire les expériences de l'Electricité ; mais ceux qu'elle produit ſur l'œconomie animale n'ont pas été obſervés par tout le monde. Les Phyſiciens dont les lumieres ont fait faire tant de progrès aux expériences de l'Electricité, ont

eu un aſſez grand objet en cherchant à multiplier, autant qu'ils l'ont fait, les connoiſſances ſur cette matiere, & en fourniſſant des principes applicables à différens ſujets. Il n'eſt pas naturel d'attendre ces obſervations de ceux qui dirigés par une curioſité inattentive, ne cherchent qu'à voir du merveilleux. Ainſi, engagé par état dans une claſſe moyenne, je vais rendre compte de ce que j'ai apperçu.

OBSERVATIONS.

1°. Quand on électriſe une perſonne poſée ſur les gâteaux réſineux, on s'apperçoit après un certain eſpace de tems, différent ſuivant la différente conſtitution, d'une augmentation de vîteſſe & de force dans le pouls.

Cette fiévre momentanée eſt un

un effet de la rétention des esprits que le mouvement des fluides & l'oscillation des solides doit faire évaporer continuellement; car dès que la surface des corps n'est plus couverte de la matiere électrique, cette accélération cesse par la liberté qu'on procure aux émanations nécessaires.

Il y a peu de personnes curieuses qui ne se soient fait électriser; mais on ne s'est guéres apperçu des inconvéniens qui en pouvoient résulter : il est cependant des circonstances peu favorables à ces sortes d'essais; je me contenterai d'en rapporter deux exemples.

Une fille se fit électriser dans un tems critique; dans l'instant elle se sentit d'une suppression dont on eut peine à réparer les désordres, après avoir fait usage

pendant près d'une année, des remédes les mieux indiqués dans ce cas. M. Preuſſer Chirurgien du Régiment de Séedorf Suiſſe, qui m'a communiqué ce fait, ſçait que cette fille étoit d'ailleurs d'un bon tempérament, & qu'elle s'étoit toujours bien portée.

Le ſecond exemple n'eſt qu'à ma connoiſſance & à celle de la perſonne qui en a reſſenti les mauvais effets. Un homme de 28 ans, qui avoit un ulcére virulent dans le canal de l'uréthre, & qui ſe ſoumettoit ſans peine à toutes les conditions néceſſaires pour en guérir promptement, ne jugea point devoir prendre de précaution pour ſe faire électriſer, dans un tems où la guériſon étoit avancée. J'aurois été fort en peine s'il m'eût conſulté à ce ſujet, de trouver des raiſons qui puſſent le détourner de ſa-

tisfaire ſa curioſité. Dès qu'il fut électriſé, il ſentit dans le lieu affecté une douleur cuiſante qui fut ſuivie d'inflammation & d'effuſion de ſang; accidens pour leſquels il fut ſaigné trois fois, & mis à l'uſage des remédes convenables.

Ces faits ſe concilient parfaitement; on voit l'Electricité produire la criſpation des vaiſſeaux qui dans le premier cas a ſupprimé l'évacuation ſanguine; & dans le ſecond, la matiere de la ſuppuration qui étoient fort néceſſaires à la ſanté de ces deux perſonnes. Si je ne tire pas quelque utilité de ces deux obſervations, elles ſerviront toujours à modérer la curioſité des perſonnes qui ſeront dans ce cas, & à empêcher qu'elles ne s'expoſent indiſcretement à commettre une pareille faute.

2°. Quand on ſaigne une perſonne electriſée, ou ce qui eſt plus facile, quand on électriſe une perſonne à qui on vient d'ouvrir la veine, on tire des étincelles de l'arcade que le ſang forme en ſortant du vaiſſeau : le jet du ſang paroît ſe détourner pour s'approcher du doigt qu'on y porte; & lorſqu'on tire l'étincelle, la perſonne ſent une douleur le long du bras juſqu'à l'aiſſelle. Le ſang des poëlettes ne paroît pas différent de ce qu'il ſeroit hors de cette expérience.

Si la matiere électrique pénétroit le corps humain, la douleur qui ſuit la ſortie de l'étincelle de l'arcade du ſang, devroit être plus conſidérable & cauſer une commotion beaucoup plus violente que dans l'expérience de M. Muſchenbroech, puiſqu'on ébranleroit tout le ſyſtême

vaſculeux par la continuité du fluide qui y eſt contenu, ce qui produiroit une expérience mortelle. J'avoue que je n'ai pas oſé la répéter, & je la rapporte encore d'après M. Preuſſer qui l'a vû faire à Strasbourg. Je n'ai pas crû devoir faire courir les riſques de mon inſtruction à qui que ce ſoit. Quelque ſûr qu'on puiſſe être de pouvoir remédier à un accident, je crois qu'on eſt beaucoup plus embarraſſé qu'un autre lorſqu'on en eſt l'auteur. L'expérience ſuivante faite à Leyde au commencement de Janvier 1746. produit ſur les corps vivans des effets ſi ſurprenans, qu'on ne peut pas être trop circonſpect ſur ces ſortes d'épreuves.

§. II.

De la commotion que produit l'Electricité sur les corps animés.

M. *Cuneus*, * Habitant de Leyde, amateur des Sciences & des Sçavans, répétant chez lui quelques expériences d'Electricité, rencontra le premier le phénoméne singulier dont nous allons parler, & en fit part à Messieurs *Muschenbroech* & *Allaman*, sçavans Physiciens, qui répétérent l'expérience, & en donnerent avis à l'Académie Royale des Sciences. La Lettre latine de M. *Muschenbroech* est adressée à M. de *Reaumur*. » Je » veux vous communiquer, dit » M. Muschenbroech, une ex-

* Voyez une Lettre de M. l'Abbé Nollet dans les Mémoires de Trévoux, Octobre 1746. I. vol.

» périence nouvelle mais terrible
» que je vous conſeille de ne
» point tenter vous-même : pour
» moi je ne la recommencerois
» pas pour le Royaume de Fran-
» ce, & je regarde comme une
» grace particuliere du Ciel de
» n'avoir pas été tué du coup que
» j'en ai reçu « Pour la répéter, on ſuſpend un canon de fer avec des cordons de ſoye; une de ſes extrêmités reçoit par communication l'Electricité d'un globe de verre que l'on frotte en y appliquant les mains. A l'autre extrêmité doit pendre librement un fil de leton dont le bout plonge dans un vaſe de verre à moitié plein d'eau, que l'on ſoutient avec la main. Dès que le fil de leton ſuſpendu au canon électrique eſt plongé dans l'eau, on voit diſtinctement, ſi l'on fait l'expérience dans l'obſcurité, la

matiere électrique rayonner de toutes parts dans le fluide, & se manifester par de longs traits de lumiere qui s'étendent du centre à la circonférence; toute la partie du vase occupée par l'eau paroît lumineuse. On ne sent alors qu'un frémissement dans la main dont on soutient le vase; mais si l'on porte l'autre main à tel endroit qu'on voudra du canon de fer ou du fil de métal qui pend au bout & qui plonge dans l'eau du vase, on en tire une étincelle, & on ressent à l'instant dans les deux bras, les deux épaules & la poitrine, & souvent dans le reste du corps, une secousse si subite & si violente, qu'il semble qu'on soit frappé d'un coup de foudre. M. Muschenbroech en perdit la respiration pendant quelques secondes, & fut plus de deux jours à revenir

nir de ſa frayeur & du coup.

Cette expérience a été variée depuis de différentes façons & avec des circonſtances particulieres. Voici une des plus remarquables. Au lieu de faire tirer l'étincelle à la même perſonne qui tient le vaſe, comme dans l'expérience précédente, ſi l'on forme une chaîne de trente ou quarante hommes qui ſe tiennent tous par les mains, ou au défaut de monde, ſi l'on fait communiquer un homme à un autre homme par une barre de fer dont ils tiendront chacun un bout, que le premier de la bande tienne le vaſe à demi plein d'eau ſous le fil de métal, & que le dernier tire l'étincelle de la verge de fer; tous ceux qui participeront à cette expérience, reſſentiront en même tems la commotion qui en eſt l'effet

ordinaire. M. l'Abbé Nollet a réuſſi parfaitement avec deux cens hommes qui formoient deux rangs, dont chacun avoit plus de cent cinquante pieds de longueur; & il ne doute nullement & avec grande raiſon, qu'on n'eût le même ſuccès avec deux mille & davantage.

Les perſonnes qui reſſentent la commotion ne ſont point électriſés; quoiqu'elles ſoient vivement frappées de l'Electricité, elles n'acquiérent point cette vertu : auſſi n'eſt-il point néceſſaire qu'elles ſoient montées ſur les gâteaux réſineux. M. le Monnier a fait paſſer l'Electricité d'une bouteille au travers d'un fil de fer d'une lieue de long, qui traînoit dans de l'herbe mouillée, dans une terre labourable, ſur une charmille, & qui étoit entortillé autour de pluſieurs ar-

bres. Il a obſervé que tous les corps qui reçoivent l'Electricité de la bouteille, ne la partagent aucunement avec les corps qui les ſupportent : la raiſon qu'il en donne eſt que ces corps ſont partie d'une courbe quelconque qu'on imagine aller d'un point pris à volonté dans le fil de fer extérieur de la bouteille, à un autre point pris auſſi à volonté dans la partie de la bouteille qui eſt au deſſous de la ſurface de l'eau.

L'Electricité qu'on communique à un vaſe de verre à demi plein d'eau, a une force inconcevable, parce qu'elle y eſt concentrée. On peut auſſi conſidérablement augmenter la force de l'Electricité par la rotation de pluſieurs globes qui électriſeroient autant de barres dont la réunion par l'extrêmité oppoſée

aux globes, se feroit en un seul point. M. l'Abbé Nollet a rendu cette force très-active & très-puissante par le seul usage d'instrumens plus forts. Ayant substitué au canon de fusil dont il s'étoit toujours servi, une grosse barre de fer de huit à dix pieds de longueur, & du poids d'environ cent livres, il vit avec étonnement quatre grosses gerbes de lumieres de quatre pouces de longueur, sortir avec impétuosité des quatre angles de cette barre, & fuser avec un bruit qui s'entendoit de la chambre voisine, dont la porte étoit ouverte. Dès qu'on approchoit la main à six ou sept pouces de la barre, de longs traits de lumieres s'étendoient quelquefois jusqu'à cette distance, & leur collision subite étoit toujours accompagnée d'une lancination très-vive dans la

main. A l'extrêmité de cette barre il ſuſpendit une verge de fer proportionnée, dont l'extrêmité inférieure parut toute lumineuſe. On la fit plonger dans l'eau d'un grand vaſe de terre poſé ſur un gueridon de métal; mais à la premiere immerſion, le vaſe éclata avec violence. On en ſubſtitua un autre de même grandeur & plus fort, qui réſiſta.

Alors on vit diſtinctement rayonner la matiere électrique du centre de l'eau vers tous les points de la circonférence du vaſe : l'un & l'autre parurent lumineux pendant un tems conſidérable; & quand on en approchoit la main, on voyoit fuſer de longs traits de flâme. Quelques perſonnes voulurent alors répéter l'expérience de Muſchenbroech, c'eſt-à-dire, tenir d'une main le vaſe, & porter l'autre ſur

la barre de fer; mais M. l'Abbé Nollet qui en connoiſſoit le danger, s'y oppoſa prudemment: l'expérience qu'il en fit bientôt après ſur deux animaux, juſtifia ſes craintes.

Sur les deux extrêmités d'une régle de cuivre, il ajuſta deux gros fils de léton auſquels il attacha deux oiſeaux, un bruant & un moineau; & ſous le milieu de la régle il adapta un manche de bois afin de pouvoir le manier ſans danger. Tout étant ainſi diſpoſé, il approcha le bruant du vaſe de verre qui paroiſſoit tout en feu, & le moineau de la barre de fer. A peine celui-ci en fut-il à un pouce, qu'un trait de lumiere parut ſortir de ſa tête, & fut réfléchi par un ſemblable trait échappé de la barre. Au moment de la colliſion, l'oiſeau battit des aîles, & fut tué tout roide. Le

bruant parut aussi tout environné de lumiere à l'approche du vase de verre, & resta plus d'un quart-d'heure sans mouvement ; mais il revint ensuite à la vie. L'expérience finie, M. l'Abbé Nollet porta l'oiseau mort à M. Morand qui en fit l'ouverture. On découvrit sur sa poitrine une trace livide, & il y avoit beaucoup de sang épanché dans sa capacité, sans rupture des gros vaisseaux. » Il y a apparence, dit M. l'Abbé » Nollet, que l'épanchement in» terne, de même que l'échymo» se extérieure venoient de la » rupture des petits vaisseaux for» cés par une prompte & exces» sive raréfaction du sang.

Ces expériences, qui sont semblables par leur effet à l'action du tonnerre sur les corps animés, doivent mettre en garde les personnes qui essayeroient de pous-

ser plus loin les effets que la matiere électrique réunie & concentrée peut produire : l'exacte conformité qu'on remarque dans les différens effets du tonnerre & de l'Electricité, ne permettent presque pas de douter que ces deux causes n'agissent de la même façon, & que ce ne soit le même principe dont l'action ne différe que par le degré de force ; c'est ce que nous allons voir dans les Paragraphes suivans.

§. III.

Parallele des effets de l'Electricité avec ceux du tonnerre.

La singularité des phénoménes de l'Electricité & l'admiration qu'ils causent, n'ont rien d'opposé à la comparaison que j'entreprends ; car les effets du

tonnerre ſont quelquefois ſi ſurprenans, que le peuple regarde avec beaucoup de crédulité les veſtiges qu'il laiſſe comme autant de miracles.

Les notions les plus communes ſur le tonnerre le repréſentent comme un feu qui brûle & conſume les matieres ſur leſquelles il agit : on convient pareillement que la matiere électrique ne peut être qu'une modification de la matiere du feu, puiſqu'elle a la proprieté d'enflâmer & d'éclairer ; il n'y a point en conſéquence d'inconvénient à penſer qu'avec un degré d'activité ſuffiſant, (que l'induſtrie humaine ne pourroit peut-être jamais procurer) elle ne puiſſe fondre les métaux & réduire en cendre les corps combuſtibles.

Il y a une analogie particuliere

entre l'Electricité & certains corps; elle se communique & se manifeste avec beaucoup de facilité dans les métaux : la matiere du tonnerre présente aussi la même proprieté; on dit qu'elle fond la lame d'une épée sans endommager le fourreau; de l'argent sans faire impression sur la bourse, &c. on en rapporte beaucoup d'autres faits; mais comme des traditions aussi vagues peuvent ne pas convaincre, j'en rapporterai quelques exemples connus, dont on ne peut point douter.

On écrivit de Noyon à l'Auteur du Mercure de France *, que le tonnerre étant tombé sur l'Eglise Paroissiale de la Neuville, il l'avoit entiérement brûlée, de même que le Presbytere, &

* Voyez le Mercure de Juin 1723. page 1207.

que les cloches de cette Eglise avoient été fondues par la foudre.

Cette fusion des cloches est une marque de la pénétration de la matiere du tonnerre dans leurs pores ; il n'y a pas d'apparence qu'on l'attribue au feu causé par l'embrasement de la charpente ; car on a l'expérience de l'incendie des clochers qui n'a pas été produite par le feu du ciel où les cloches ont été cassées dans leur chûte, sans que l'embrasement ait été capable de les fondre.

En 1676. le tonnerre écrasa le clocher de l'Abbaye de Saint Medard de Soissons ; la foudre se porta à une grande distance le long des fils d'archal qui communiquoient à l'horloge, elle fondit ces cordes métalliques sans faire d'autres désordres

dans tout le trajet. *

L'Electricité coule pareillement le long d'un fil de fer d'une grande étendue ſans ſe communiquer aux corps qui le ſoutiennent, & on voit le tonnerre produire le même effet. J'ai oüi dire pluſieurs fois à mon pere ** qu'il avoit vû & ſoigné un homme, à qui la foudre entra par l'ouverture de la chemiſe ſur la poitrine; qu'elle continua ſon chemin le long d'une cuiſſe & d'une jambe, entre la culotte & le bas, & qu'elle ſortit au talon (auquel elle fit une contuſion aſſez forte) en déchirant le bas & le quartier du ſoulier. Cet

* Voyez le Journal des Sçavans, 1676. pag. 113.

** Maître en Chirurgie & Lieutenant de M. le Premier Chirurgien du Roy à Metz; ancien & premier Chirurgien Major de l'Hôpital de la Charité, & Ayde-Major de l'Hôpital Royal & Militaire.

homme étoit fort velu, & la trace du tonnerre n'étoit marquée que par la brûlure du poil : la frayeur dont il fut saisi ne lui permit pas de faire attention à la sensation dont il fut affecté dans cette circonstance. Cet effet du tonnerre est à peu près semblable à celui du feu qui suit & consume une légere trace de paille ou de papier, sans endommager les corps sur lesquels ces matieres seroient posées, quoiqu'ils fussent eux-mêmes combustibles.

La force percussive de l'Electricité dans l'expérience de Leyde a paru plus surprenante que la proprieté d'enflâmer; il en est de même du tonnerre. Ses effets les plus prodigieux ne sont pas l'inflammation des matieres qui en sont susceptibles; c'est un préjugé de croire que le tonnerre brûle toujours les choses qu'il

détruit. On lit dans l'Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1714. des Obſervations de M. le Chevalier de Louville, qui étant à Nevers remarqua les effets ſinguliers d'un violent tonnerre. Un arbre du parc du Château avoit été fendu d'un bout à l'autre; le bois n'étoit nullement noirci, & n'avoit aucune marque de brûlure. Le tonnerre tomba le même jour d'un autre coup dans une cheminée où il y avoit un fagot couché ſur les deux chenets, en attendant qu'on l'allumât; le fagot fut briſé en mille morceaux, le feu ne s'y mit point, & il ne fut pas ſimplement noirci. On a vû un homme à qui la foudre enleva la langue & la machoire inférieure, ſans aucune marque de contuſion ni de brûlure. Ces faits ſuffiſent pour prouver que

la brûlure n'eſt point un effet eſſentiel de la foudre, & qu'elle agit fréquemment par la commotion de même que l'Electricité.

Si l'on compare actuellement l'ouverture des corps tués par la foudre, avec ce qui a été obſervé à l'ouverture des animaux que la commotion électrique a fait mourir, on verra les mêmes effets.

On a trouvé dans la poitrine de l'oiſeau que l'Electricité a tué, un épanchement de ſang, ſans rupture de gros vaiſſeaux; ce que l'on croit venir de la rupture des vaiſſeaux capillaires par une prompte & exceſſive raréfaction de ſang.

J'ay eu occaſion d'ouvrir en 1739. un ſoldat qui fut tué du tonnerre en travaillant aux fortifications de la ville de Metz. On

tranſporta le cadavre à l'Hôpital Militaire, où je l'examinai avec attention ſans y trouver aucune marque de brûlure ni de contuſion extérieurement; ſes poumons étoient fort dilatés, & il y avoit un épanchement de limphe ſanguinolente dans la poitrine.

La petite quantité de matiere qui formoit cet épanchement ne pouvoit pas être conſiderée comme une cauſe ſuffiſante de mort; pour en rendre raiſon on avanceroit peu d'attribuer à la foudre une qualité maligne, peſtifere & arſenicale, & de croire avec quelques Auteurs que les exhalaiſons du tonnere ſont le poiſon le plus actif & le plus terrible qui ſoit dans la nature; car l'état de la poitrine démontroit ſans laiſſer lieu à aucun doute, que cette homme avoit été

été ſuffoqué par une inſpiration violente : la trop forte action de l'air contre les parois des bronches avoit fait ſortir par expreſſion le ſang qui s'eſt trouvé épanché dans la poitrine ; & il y a apparence que la compreſſion de l'air, occaſionnée par la matiere de la foudre & par la matiere électrique, ont fait périr le ſoldat & le moineau de la même maniere, & ont cauſé des effets ſemblables, ſans qu'il ſoit beſoin d'avoir recours à la raréfaction du ſang, qui ſeroit ſans doute plus facile dans les gros vaiſſeaux que dans les capillaires. D'ailleurs l'expérience eſt d'accord avec mon obſervation & la façon dont je l'explique ; il eſt facile de ſe convaincre de la poſſibilité de l'épanchement par exſudation de la circonférence des poumons à l'occaſion de l'action

violente de l'air dans les bronches, en soufflant avec un tuyau dans la trachée-artere d'un cadavre. Ce n'est cependant pas cet épanchement, comme je l'ai deja dit, que je considere comme la cause de la mort; mais l'interruption de la circulation du sang qui est produite par la compression violente & subite des vaisseaux, qui ne raréfie surement pas le sang.

Les effets de l'Electricité & ceux de la foudre ne sont pas, comme on voit, moins prodigieux les uns que les autres, ils embarassent également ceux qui veulent en pénétrer les causes: peut-être trouveroit-on autant de conformité dans le méchanisme que dans les effets; & quoique ce méchanisme ait paru à quelques personnes surmonter toute espece de raison-

nement; je vais hazarder quelques conjectures que j'appuyerai autant qu'il me ſera poſſible ſur des faits conſtans ; précaution abſolument néceſſaire dans la recherche des cauſes phyſiques & ſaus laquelle on s'égare infailliblement en ſuivant la fauſſe lueur de la pure ſpéculation.

§. IV.

Conjectures ſur le méchaniſme du Tonnerre & de l'Electricité.

L'opinion générale ſur la nature du tonnerre, conſidere ce phénoméne comme un mélange d'exhalaiſons ſulphureuſes, bitumineuſes & ſalines, enflammées dans un nuage par le choc des nuées, l'action des vents, &c. & qui s'élançant vers la terre produit tout le déſordre qu'on voit après l'action de la foudre.

Cette idée paroît peu juste, car 1°. un mêlange de matieres enflâmées ne pourroit agir qu'en brulant, ce qui n'est point, comme on l'a vû, l'effet essentiel de la foudre. 2°. L'inflammation de ces matieres dans une nuée est bien capable de la fendre avec effort & de produire la détonnation par le choc des parties de l'air ; mais il est inconcevable qu'un amas de matieres enflâmées dans le lieu où se forme le tonnerre, puisse agir sur les corps terrestres ; car la poudre à canon à qui l'on compare le tonnerre, s'enflâme sans bruit dans un air libre ; ainsi la matiere de la foudre, affoiblie par le choc qui lui a ouvert un passage au travers des nuages qui la contenoient, devroit s'étendre au loin dans l'air libre en s'éloignant du centre de la terre, vers lequel la

légereté de la flâme qui en forme la ſubſtance, ne lui donneroit aucune tendance. On remarque le ſoir dans les grandes chaleurs de l'Eté, des inflammations céleſtes même ſans foudre: il faut donc qu'il y ait quelque arrangement & diſpoſition particuliere dans la foudre pour produire des phénoménes contraires aux loix de l'inflammation des matieres dans un air libre.

On a cru long-tems que les exhalaiſons élevées dans la moyenne région de l'air, formoient un corps dur qu'on appelloit le carreau ou la pierre de tonnerre; mais on eſt revenu de ce préjugé dont le fondement paroît néanmoins appuyé ſur les remarques des effets de la foudre, où il faut reconnoître une cauſe capable de briſer, & de détruire

les corps ſans les enflâmer néceſſairement. Le tonnerre eſt vraiment une maſſe peſante & circonſcripte dont la figure eſt globuleuſe. On a vu au Queſnoy le 4 Janvier 1717. un globe de feu ſortir d'un nuage fort épais, & qui alla ſe briſer contre la tour de l'Egliſe avec l'éclat d'un coup de canon. * Je cite cet exemple parmi une infinité d'autres, parce qu'il eſt de notoriété publique.

La matiere du tonnerre doit néceſſairement prendre la configuration globuleuſe par la preſſion de l'air qui l'environne, & qui agit uniformément ſur elle en tout ſens, parce que la figure ronde eſt celle qui a le moins de ſurface ; c'eſt par conſéquent celle que doit prendre toute ma-

* Hiſtoire de l'Académie des Sciences, 1717.

tiere preſſée également de tous les côtés, lorſqu'elle eſt incapable de réſiſter à cette preſſion. Cela n'a pas beſoin de preuve de raiſons, l'expérience le démontre clairement en verſant de l'huile dans de l'eau; les perſonnes les moins inſtruites pourront facilement s'en convaincre par cette voye. La trace de feu qui accompagne la foudre, ne fait point une preuve contre ſa circonſcription & ſa figure; car cette trace n'eſt point réelle, elle n'eſt qu'apparente, de même qu'un charbon qu'on tourne circulairement repréſente un cercle ardent, quoique le feu ne ſoit réellement que dans un des points de la circonférence du cercle.

Mais d'où vient la péſanteur de la foudre? Des matieres ſulphureuſes enflâmées n'agiroient

point hors de la nuée, comme nous l'avons déja dit, de même que la poudre à canon n'agit point hors du canon ou de la mine. On attribue la force de la poudre à canon à l'action de l'air emprisonné; ne pourroit-on pas admettre au centre du globe de feu que présente la foudre, une masse d'air condensé dont le poids sera relatif à la quantité qui y sera enfermé, & à la force de la condensation ?

Lorsqu'une masse d'air ainsi comprimé & servant de noyau aux exhalaisons sulphureuses enflâmées, sera déterminée vers le centre de la terre où elle tendra comme tous les corps pésans, elle produira naturellement tous les effets que l'on admire dans le tonnerre avec trop d'étonnement. Si les matieres qui servent d'aliment au feu qui environne

&

& qui foule l'air intérieur, se trouvent totalement consumées à l'approche des corps, la foudre n'agira sur eux que par la dilatation subite & violente de l'air empoisonné, & elle brisera toute sorte de matieres sans mettre le feu à celles qui sont les plus combustibles, & sans y laisser même aucune tache de noirceur. La détente de l'air produira alors tous les phénoménes qui se présenteront; il faut un choc impétueux dont cette seule cause paroît capable pour renverser des édifices. Nous en avons un exemple récent dans le dégât que le tonnerre a fait au mois de Juin dernier à l'Eglise des RR. PP. Augustins de Paris.

Le tonnerre agira de même par secousse & par commotion, & sera en même tems capable d'incendier, lorsque l'air com-

primé ne s'échappera du globe qu'en frappant les corps qui ſe trouveront ſur ſon chemin; les diverſes réſiſtances pourront alors en déterminer différemment les effets. On a vû le tonnerre écraſer un arbre ſans y laiſſer la moindre trace de combuſtion, & réduire en cendres un Berger qui étoit au deſſous: ce dernier effet ne peut être attribué qu'à un feu actuel, & c'eſt une cauſe purement percuſſive qui a agi ſur l'arbre.

La force de cet air, que nous croyons être la cauſe des phénoménes que nous avons expoſés, ſera réglée ſur ſa condenſation, & ſes effets ſeront relatifs au plus ou moins de diſtance où ſe ſera faite la dilatation, & à la direction qu'elle ſuivra: l'air pourra agir d'un côté, & n'envoyer d'un autre que quelques petites parti-

cules de feu incapables de causer de grands désordres. L'observation que j'ai citée d'après mon pere * paroît être dans ce cas.

L'air paroît donc pouvoir être regardé comme le principal agent du tonnerre ; voyons s'il ne le seroit pas pareillement de la commotion de l'Electricité.

Pour procurer la commotion électrique, il faut, comme nous l'avons dit, qu'une verge de métal qu'on électrise par communication, plonge dans un vase de verre en partie plein d'eau. Si l'expérience se fait dans un lieu obscur, toute la partie de la verge qui trempe dans l'eau produit des aigrettes lumineuses qui se portent à la circonférence du vase. Pour ressentir la commotion, il faut soutenir le vase &

* Page 60.

approcher un doigt de la barre qui lui communique l'Electricité.

Cette commotion ne peut venir que de la détente d'un ressort extraordinairement bandé. Si l'on ne considére que la matiere électrique foulée & comprimée dans la bouteille, l'approximation du doigt ne doit pas en procurer la détente, sur-tout s'il en sortoit une matiere analogue, que M. l'Abbé Nollet nomme *affluente*; l'approche du doigt me paroît au contraire être une nouvelle cause compressive; c'est ce qui me fait présumer que la matiere électrique qui occupe la circonférence de l'eau du vase, & qui y est contenue par la pression de l'air extérieur, comprime dans son centre l'air qui étoit dans les pores de l'eau, & que l'approche du doigt à un des points de la verge électrique, en rompant

l'équilibre, procure la détente de cet air emprifonné fur lequel la matiere électrique agit en tout fens par fa vertu élaftique. *

Qu'on ne dife point que l'introduction de la matiere électrique dans la liqueur devroit en chaffer l'air; car il ne paroît aucunes bulles d'air fur la furface de l'eau. L'Electricité n'y entre point violemment; plus légere que l'air qui eft contenu dans

* Le feu élementaire dont l'Electricité eft formée, pénetre facilement tous les corps; il eft l'ame de la nature, & rien ne s'oppofant à fon cours, il ne paroît point devoir montrer de reffort; car cette proprieté fuppofe néceffairement des obftacles : mais il poffede cette vertu dans fes diverfes modifications; la lumiere eft élaftique, puifque les miroirs la réfléchiffent, elle eft cependant formée par la matiere du feu, qui confideré comme élement & dépourvû des modifications dont il eft fufceptible, n'eft point un corps à reffort, non plus que l'air lorfque fes parties font féparées, & qu'il n'agit point en maffe.

l'eau, elle doit occuper la circonférence & le concentrer. La force de l'air intérieur sera relative à sa compression, qui dépendra de la quantité de matiere électrique qu'on aura introduite dans l'eau; & l'activité de la commotion y sera proportionnée selon cet axiome, *ut tensio, sic vis.*

La compression de l'air extérieur qui pese sur la surface de la liqueur, peut beaucoup augmenter la force de la commotion. Pour s'en convaincre, il faut se servir d'une fiole exactement bouchée avec du liége, au travers duquel passera la verge de métal qui reçoit l'Electricité. La commotion est très-forte par ce moyen, & ce n'est que par lui qne M. le Monnier a pû dans ses curieuses expériences transmettre l'Electricité à des distances aussi éloignées qu'il l'a fait. L'Electri-

cité eſt plus forte dans ce cas, parce que l'air qui preſſe ſur la ſurface de l'eau, (n'ayant point de communication avec l'air extérieur de la bouteille) eſt comprimé par la matiere électrique qu'on communique à l'eau; il agit fortement lorſqu'on tire l'étincelle, & produit alors par ſa dilatation ſur l'Electricité le même effet, que produit une maſſe d'air condenſée ſur l'eau dans une *fontaine artificielle*, inſtrument de phyſique qui eſt très-connu.

L'Electricité ſe communique très-facilement dans l'eau, ſans ſe perdre dans l'air qui l'environne; parce que l'air eſt pour la matiere du feu un milieu plus denſe que l'eau. On remarque fort facilement cette vérité dans les réfractions: un rayon lumineux qui paſſe obliquement de

l'air dans l'eau, ſe rompt en s'approchant de la perpendiculaire, ce qui eſt le contraire des autres corps; car une pierre qu'on jette obliquement de l'air dans l'eau, change de direction en s'éloignant de la perpendiculaire, ce qui marque une plus grande réſiſtance pour ce corps dans ce dernier milieu.



TROISIÉME SECTION.

Effets de l'Electricité sur les Paralytiques.

L'Electricité n'a cessé, depuis qu'on s'est attaché à en suivre les expériences, de fournir des phénoménes des plus surprenans : mais on n'y reconnoissoit aucune utilité particuliere; & bien des gens ne regardent le merveilleux que comme frivole, lorsqu'ils ne prévoyent pas qu'on en puisse retirer aucun fruit, vrai préjugé qui feroit abandonner l'examen d'un sujet capable de fournir des connoissances fort importantes, qui sont peut-être réservées à des recherches plus étendues. On se lassoit enfin de voir l'Electricité en

pur ſpectacle, on lui chercha un emploi, & on lui en procura un dans l'art de guérir. On penſa que l'ébranlement & la révolution ſubite que produit l'expérience de Leyde, pourroit bien être propre à ranimer le mouvement dans les parties où il eſt éteint par la maladie qu'on nomme paralyſie; c'eſt à M. Morand qu'on eſt redevable de cette application; j'ai cru devoir profiter des facilités que ma place me donne pour faire ces ſortes d'épreuves, par le choix que je peux faire de différentes perſonnes qui ſont le cas énoncé. Je vais donner le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible le détail de mes expériences; j'expoſerai les raiſons qui m'ont paru favorables ou nuiſibles au ſuccès, ſans prétendre néanmoins détruire par anticipation

les faits que des Obſervateurs plus éclairés pourroient produire ſur cette matiere : j'haſarderai mes raiſons ſans ſcrupule, bien convaincu que ce qui réſulte en phyſique de l'accord de diverſes expériences, eſt ſouvent moins précieux que ce qui naît de l'oppoſition qui s'y rencontre.

Avant que de rapporter mes Obſervations, je crois devoir donner quelques notions préliminaires ſur la paralyſie, afin de mettre tout le monde à portée de juger de la valeur ou de l'inſuffiſance des conſéquences, que je pourrai tirer ſur l'uſage de l'Electricité dans cette maladie.

§. I.

Nature de la Paralyſie ; cauſes de cette maladie & indications différentes qu'elle préſente.

LA *paralyſie* eſt une perte du ſentiment & du mouvement, quelquefois enſemble ou ſéparément, cauſée par des obſtacles au cours des eſprits animaux dans les nerfs ; l'action du cerveau demeurant libre.

Les nerfs ſont des cordons blanchâtres formés par l'aſſemblage de pluſieurs filets, qui partent du cerveau & ſe diſtribuent dans toutes les parties du corps : ils ſont les organes du ſentiment & du mouvement, puiſque la ſection d'un nerf prive de ces fonctions la partie à laquelle il ſe diſtribue.

L'opinion la plus probable ſur

l'action des nerfs, admet dans la cavité imperceptible de chaque filet nerveux, un fluide extrêmement mobile connu sous le nom d'*esprit animal*. Les nerfs qui portent ce fluide dans les muscles sont nommés moteurs; on présume qu'ils se terminent en vésicules dans l'intérieur de la fibre motrice; & les nerfs qui avertissent l'ame des impressions extérieures sont nommés sensitifs; ceux-ci tapissent certains organes; les optiques par leur épanouissement dans le fond de l'œil forment la membrane rétine, qui est l'organe immédiat de la vûe: les auditifs tapissent de même l'intérieur de l'oreille: les nerfs sensitifs qui aboutissent à l'extérieur des parties, s'y terminent visiblement en mammelons, comme on le voit aux doigts, à la langue, &c.

Cette diſtinction des nerfs en ſenſitifs & moteurs, dont bien des Phyſiologies n'expriment point la différence, eſt facile à concevoir : par elle on explique aiſément pourquoi on perd ſouvent le ſentiment ſans le mouvement & *vice verſâ*.

Il y a des nerfs dont l'action ne dépend ni de la volonté, ni des impreſſions externes ; ce ſont ceux qui ſervent aux fonctions vitales ; ils ſe diſtribuent aux artéres depuis leur principe juſqu'à leur fin, ces nerfs ſont les organes du mouvement de ces parties.

Sans ces nerfs on ne pourroit pas perdre le ſentiment & le mouvement d'une partie, ſans que la vie y ceſſe : ce qui eſt contre l'expérience & l'obſervation journaliere. Quelques gangrenes internes paroiſſent dépendre

de la paralysie des nerfs dont nous parlons, parce que l'abolition de leurs fonctions prive la partie de nourriture, y éteint la chaleur naturelle, & par conséquent la vie.

Les nerfs reçoivent visiblement des vaisseaux dont l'usage est de charier, selon les loix de la circulation, les sucs nourriciers dans leurs tissus. Cette remarque que personne ne disputera, est d'une grande conséquence pour la Pathologie ; elle sert de base à une saine doctrine sur l'obstruction des nerfs, que les Auteurs admettent pour cause de la paralysie sans en avoir expliqué l'essence.

Les causes de la paralysie sont tout ce qui peut faire obstacle au cours des esprits dans les nerfs. 1°. *La section* par quelque coup, chûte; ou la rupture par une ex-

tension violente. 2°. *La compression* par une tumeur humorale; ou le déplacement de quelque partie, comme une luxation. 3°. *La roideur & le racornissement des fibres*, suite de l'inaction & de l'amaigrissement. Les longues suppurations procurent assez souvent ces sortes de paralysies par l'affaissement des fibres, & la rigidité qu'elles contractent par cet état. 4°. L'*atonie* ou défaut de ressort dans les solides, qui rend inutile l'abord des esprits dans la partie : les extensions forcées qui détruisent la vertu élastique des fibres, est la cause de cette paralysie; c'est ainsi que les rétentions d'urine, par exemple, causent la paralysie de la vessie. 5°. Enfin l'*obstruction* est la cause la plus ordinaire de la paralysie : mais il faut observer que cette obstru-

ction

ction n'eſt point dans les cavités des nerfs, qui ne peuvent ſûrement pas admettre aucunes matieres héterogenes; ce ſeroit avoir peu d'idée des eſprits que de les croire ſuſceptibles d'épaiſiſſement : l'obſtruction des nerfs a ſon ſiege dans les ramifications des vaiſſeaux qui s'y diſtribuent & qui leur fourniſſent les ſucs nourriciers; ces vaiſſeaux ſont ſuſceptibles d'engorgemens comme ceux de toutes les parties du corps, & lorſqu'ils ſont dans cet état, ils agiſſent par compreſſion ſur les tubes médullaires qu'ils environnent & ſuſpendent ainſi le cours des eſprits.

La paralyſie dont l'obſtruction eſt la cauſe conjointe, a pour cauſe antécedente tout ce qui eſt capable de produire l'obſtruction, comme la pléthore ; un dépôt de matieres vicieuſes dans

les vaiſſeaux des nerfs, &c.

Ces connoiſſances générales ſuffiront, je penſe, pour mettre au fait de la queſtion. Je ne prétends pas faire de leçons à qui que ce ſoit; ces notions ne ſont expoſées que pour les perſonnes qui ne ſont point obligées d'avoir la moindre connoiſſance ſur ces cas. Je vais encore examiner ſommairement en leur faveur les indications que préſente la paralyſie, ſelon la différence des cauſes qui peuvent produire cette maladie. L'idée des moyens curatifs que chaque eſpece de paralyſie exige ſuivant ſa cauſe particuliere, étant abſolument néceſſaire pour juger des bons ou mauvais effets que l'Electricité peut occaſionner. 1°. *La ſection du nerf* prive pour toujours les parties auſquelles il ſe diſtribuoit de l'influence des eſprits:

cette paralysie est incurable, étant également au dessus des forces de la nature & des secours de l'Art. 2°. *La paralysie par compression* n'est à proprement parler que symptomatique ; aussi n'y a-t'on pas essentiellement égard : il faut combattre le désordre qui y donne lieu ; & dès qu'il n'existe plus, dès que les causes compressives cessent d'agir, on voit disparoître la paralysie qui n'en étoit que l'effet. On sent que l'Electricité, de quelque façon qu'on puisse l'employer, ne peut être d'aucune ressource dans ces deux cas. 3°. *L'inflexibilité des fibres*, que j'ai donné pour troisiéme cause de la paralysie, demande l'administration de tous les moyens capables de relâcher. On se sert avec succès dans ces cas, des bains domestiques simples, ou faits avec la décoction des plan-

tes émollientes, des bouillons de tripes, &c. on employe les bains, douches, & même les boües des eaux Thermales chaudes; enfin tout ce qui peut donner de la souplesse aux solides. L'*atrophie* ou amaigrissement de la partie est un symptôme de cette espece de paralysie, & je croirois peu hazarder en disant qu'elle en est beaucoup plus souvent une cause, quoiqu'on ne l'ait point observé, & que les Auteurs n'en fassent aucune mention. Il est donc à propos que les liqueurs raréfiées par la chaleur naturelle ou artificielle des bains puissent s'introduire dans les tuyaux & les rendre pour ainsi dire variqueux. L'Electricité ne peut pas amollir les parois des vaisseaux; ainsi je me suis dispensé d'en faire des épreuves dans ces cas. 4°. *La paralysie par le défaut du ressort*

des solides se guérit par l'usage circonspect des remédes fortifians & toniques; les Auteurs prescrivent quantité de formules extérieures & des remédes internes qui sont beaucoup plus efficaces & sujets à moins d'inconvéniens, tels que les *martiaux*, &c. L'Electrisation ne paroît point opposée à l'indication que présente l'inertie des solides. 5°. *La paralysie par obstruction* doit être sérieusement examinée selon ses causes : si elle est produite par la pléthore; on y remédie par tous les moyens qui conviennent pour le traitement des engorgemens; les saignées, les délayans, & ensuite les purgatifs combattent *cette paralysie humorale.* Il faut cependant distinguer ses différens caracteres : car celle que l'on dit survenir après une apoplexie, est plûtôt une complica-

tion de cette derniere maladie ; qu'un tranſport d'humeur ſur les nerfs ; elle doit donc être dans ſes commencemens traitée comme une maladie aiguë, & demande les mêmes ſecours que l'apoplexie.

Lorſque la paralyſie eſt ancienne, & ſurtout lorſqu'elle eſt bornée à quelque partie, les ſaignées n'y ont pas lieu comme dans celle qu'on apperçoit à la diſparition des accidens d'une apoplexie ſanguine ; parce qu'alors les humeurs qui forment l'obſtruction ont perdu leur mobilité, & ſont dans le cas de la ſtaſe ou croupiſſement : il faut au contraire dans l'autre circonſtance les conſidérer dans un état inflammatoire toujours accompagné de criſpation des ſolides, dont le reſſort bien loin d'être diminué ou aboli, eſt exceſſive-

ment augmenté. Dans la paralysie cronique on fait usage des délayans, des fondans & des purgatifs, & extérieurement des incisifs & des résolutifs ; mais tous les topiques seroient de peu d'utilité sans les remédes intérieurs, méthodiquement prescrits & administrés ; c'est de leur usage que dépend, selon tous les Praticiens, la réussite du traitement, qui malgré tous ces secours ne laisse pas d'être trop souvent infructueux. Je ne présume pas que personne trouve une vertu fondante & purgative dans l'Electricité, pour esperer quelque chose de son opération dans la cure de la paralysie humorale cronique ; elle servira encore moins dans l'aiguë, qui ne différe point essentiellement de l'apoplexie ; c'est la même cause & ce sont les mêmes effets : l'apoplexie est une

paralysie du cerveau, & une partie privée de sentiment ou de mouvement, est apoplectique, selon *Hyppocrate*; l'Electricité ne produit point les effets des saignées, &c. Examinons cependant si l'Electricité, sans opérer la guérison de la paralysie, ne pourroit point la favoriser dans quelques circonstances, & procurer quelque fruit sans être capable de remplir des intentions principales.

§. II.

Effets de la commotion sur les Paralytiques.

Dès qu'on parla de l'application de l'Electricité à la paralysie, je ne crus point qu'il s'agissoit de la commotion : les idées que je m'étois formées de la nature & des causes de la maladie, ne m'avoient point disposé en

ſaveur du remède : je ne pus point me perſuader qu'une percuſſion ſubite fût capable de lever les obſtacles qui s'oppoſent à la diſtribution des eſprits dans les nerfs : la frayeur qu'elle occaſionne me parut bien plus propre à ſuſpendre les eſprits qu'à les déterminer dans leurs couloirs naturels ; de plus, en faiſant attention aux effets de la commotion ſur le corps humain ſain, on n'apperçoit qu'une cauſe extérieure contondante, dont l'action immédiate ſe fait ſur les ſolides & dans un point déterminé. J'ai vû pluſieurs perſonnes qui eurent une échymoſe à l'endroit des bras où elles furent frappées de l'Electricité, comme ſi c'eût été un coup de bâton. Cet effet comparé avec les moyens curatifs convenables à la paralyſie, ne me rendit point partiſan de la

commotion; & les animaux tués par cette expérience me mettoient même fort en défiance sur ses effets, quelque modifiés qu'ils pussent être. Je m'opposai fortement à la tentative qu'un de mes amis voulut faire contre une surdité qu'on lui avoit dit venir de la paralysie du nerf auditif. Il prétendoit appliquer l'oreille au dessous de la bouteille électrique, & tirer lui-même l'étincelle de la barre pour recevoir toute l'action de l'Electricité. Les raisons générales que je lui donnai en premier lieu pour le détourner de l'essai de cette expérience, n'étoient que de pures conjectures contre l'usage de cette commotion dans la paralysie; conjectures qu'il combattoit & que je promettois d'abandonner à la premiere expérience qui seroit favorable à son sentiment:

mais comme il ne se rendoit point à mes raisonnemens, que je convenois généralement être douteux, je crus pouvoir parler plus décisivement à son sujet. Je lui dis sans détour que l'épreuve n'étoit point simplement hardie, mais qu'elle étoit meurtriere; qu'il risquoit de se faire tuer, parce que la commotion du cerveau est une maladie mortelle, qu'il s'obstinoit à se procurer. Il changea d'avis sur le champ. Je ne pus jamais ensuite l'engager par par des motifs d'honneur à tenter cette expérience; je ne pus pas ébranler sa résolution, en lui représentant qu'il pourroit acquérir un nom immortel en Physique; il ne fut point sensible à la gloire d'être célebré à jamais comme un martyr de l'Electricité.

On fit enfin des expériences

ſur les Paralytiques. M. l'Abbé Nollet annonça la premiere obſervation à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences du 20 Avril 1746. Il y avoit quinze jours qu'il avoit appliqué au canon & au vaſe électrique les deux mains d'un paralytique, privé de tout uſage des bras depuis cinq ou ſix ans; dès la premiere tentative cet homme qui depuis ce tems n'avoit pas éprouvé la moindre ſenſation dans ſes bras, y avoit reſſenti un frémiſſement conſidérable, & avoit continué d'y reſſentir toutes les nuits des picotemens, ce qui faiſoit beaucoup eſperer de ſa guériſon ſi l'on continuoit l'uſage du moyen qui lui avoit procuré ces ſenſations.

Je ne crus pas devoir douter du fait après le témoignage de M. l'Abbé Nollet, & je ne pou-

vois pas me retrancher ſur l'état de la maladie; il n'étoit point équivoque, il ſuffiſoit pour en être certain, de dire que M. Morand l'avoit conſtaté : ces apparences de ſuccès contraires à mes idées, me déterminerent à ſuivre par moi-même ce qui réſulteroit de pareilles expériences; c'eſt le ſujet des Obſervations ſuivantes.

PREMIERE OBSERVATION.

La premiere perſonne que je ſoumis à la commotion, fut une fille de trente-deux ans. A l'âge de trois, elle avoit eu la petite vérole, qui fut ſuivie d'une débilité dans les organes qui ſervent aux mouvemens volontaires des parties du côté gauche: cette paralyſie imparfaite pour laquelle on ne tenta aucuns remédes, fit peu à peu des progrès;

& enfin il y a huit ans qu'elle eſt parfaitement paralytique du bras gauche, & la foibleſſe de l'extrêmité inférieure de ce même côté ſubſiſte.

Je lui fis appliquer la main droite ſous la bouteille, & tirer l'étincelle avec le doigt indicateur de la main gauche. Elle a été frappée à l'épaule droite, & elle a ſenti pendant quelques minutes une chaleur dans toute l'étendue du bras droit. Du côté gauche la commotion n'a pas paſſé le poignet, & la perſonne a ſouffert pendant une heure des picotemens aſſez aigus à l'extrêmité du doigt *index*.

Je répétai l'expérience en changeant de main, c'eſt-à-dire, que la perſonne tint la bouteille dans la main paralytique & toucha la barre de fer avec le doigt indicateur droit. La commotion s'eſt

fait ſentir juſques dans l'épaule droite plus vivement qu'à la premiere épreuve. Du côté gauche la douleur a paſſé les condiles de l'*humerus*, mais elle fut moins vive que du côté ſain. Il eſt bon d'avertir que l'action de l'Electricité avoit été partagée ; la perſonne qui ſoutenoit le pouce de la main paralytique ayant reçu la percuſſion électrique juſqu'au deſſus du poignet.

Je réiterai encore l'expérience ſur le même ſujet en faiſant tenir la bouteille dans la main ſaine & tirer l'étincelle d'un doigt du bras malade : la perſonne reſſentit le coup du côté gauche à la partie ſupérieure du bras à ſon articulation avec l'épaule ; & du côté droit à la jonction de l'avant-bras avec le bras. A la commotion ſuccéda une chaleur & un frémiſſement le long des par-

ties : le pouls n'en fut point changé, cette ſenſation douloureuſe étoit plus forte dans le bras paralytique, & s'étendoit principalement le long du trajet des vaiſſeaux.

Ces trois expériences ſe firent le matin d'un jour ſerein à une heure de diſtance l'une de l'autre. Je viſitai le ſoir cette perſonne, elle étoit fort fatiguée, elle ſe plaignoit d'une laſſitude extrême, & ſouffroit principalement dans le bras gauche : ces douleurs & ces frémiſſemens ne ſe diſſiperent qu'au bout de huit à dix jours.

Je fis alors de nouvelles épreuves ſur cette perſonne : elle tint à la quatriéme tentative la bouteille électrique de la main droite, & ayant touché du doigt indicateur de la main paralytique, elle ſentit la commotion dans

l'épaule ſaine, & la ſecouſſe n'a pas paſſé le coude du bras malade : quelques minutes après la douleur en ſe diſſipant du côté ſain parut augmenter le long de l'avant-bras paralytique.

Je riſquai ſur le champ une ſeconde expérience en lui mettant la bouteille dans la main malade appuyée ſur le genouil du même côté, pour éviter le partage de la percuſſion comme il étoit arrivé dans la ſeconde épreuve avec celui qui avoit ſoutenu le bras. Tout le corps en fut ſecoué ; mais la douleur s'eſt particuliérement fixée ſur le genouil gauche, dont la malade a ſouffert pendant quatre à cinq jours.

REFLEXION.

Il n'y a aucune particularité dans cette Obſervation qui ne s'accorde parfaitement avec ce

que M. l'*Abbé Nollet* a communiqué à l'Académie Royale des Sciences : la sensation douloureuse qui a affecté les parties qui paroissoient en être le moins susceptibles, sembloit promettre une revivification prochaine du membre paralytique. La malade l'espéroit plus que moi à qui cette sensibilité n'en imposa point ; je crus en pénetrer les raisons, mais je voulus, avant de porter un jugement, m'éclaircir de mes doutes par de nouvelles expériences.

SECONDE OBSERVATION.

Le second sujet que je choisis fut une fille de vingt-neuf ans paralytique du bras droit. Cette fille fut attaquée il y a environ douze ans d'un rhumatisme gouteux à la jambe droite ; il affecta successivement toutes les parties

du corps, & se termina enfin par la paralysie imparfaite du bras droit, mais confirmée & parfaite à la main : ce sujet me parut particulierement propre à l'expérience ; la maladie étoit humorale, & j'espérois d'autant plus la dimotion des liqueurs qui formoient l'obstruction, si la commotion électrique étoit capable de l'opérer; que dans les changemens de tems qui lui causent des accès de rhumatismes en différens endroits du corps, elle souffre beaucoup plus de la partie paralytique lorsque ce membre en est attaqué ; effet assez relatif à celui que produit la commotion de l'Electricité.

Je lui fis tenir en premier lieu le vase électrisé de la main droite, & approcher le doigt du milieu de l'autre main pour tirer l'étincelle de la barre. Elle a sen-

ti le coup dans l'épaule droite & à la partie moyenne & inférieure de l'avant-bras gauche : la sensation a paru suivre de ce côté la direction du doigt *medius*, & de l'os du métacarpe qui le soutient. La personne a ressenti pendant un quart-d'heure une chaleur extraordinaire, sans être vive, dans toute l'étendue du bras malade.

Une heure après je tentai une seconde expérience : dans celle-ci la personne tint la bouteille de la main gauche, & approcha de la verge de fer le doigt du milieu de l'autre main. La commotion fut beaucoup plus forte que dans l'expérience précedente, elle s'est étendue dans les deux bras, la tête & le tronc jusqu'aux reins : la personne a senti dans ces parties une chaleur plus vive que dans l'expérience pré-

cédente, & qui a duré à peu près le même eſpace de tems. Elle a dit ſouffrir au bout du doigt qui avoit touché la même douleur que s'il eût été picqué avec des épingles.

J'en fis une troiſiéme une heure après ; les effets furent les mêmes, & la malade a reſſenti le long du trajet des vaiſſeaux un picotement qui a ſubſiſté pendant pluſieurs jours.

Le ſoir elle ſe plaignit d'une grande douleur de reins ; elle avoit de la fiévre ; je fus obligé en conſéquence de la faire ſaigner, & de lui preſcrire un régime humectant. La ſaignée fut réiterée le lendemain, parce que la fiévre continuoit ; elle n'a pû quitter ſon lit pendant huit jours, ſe ſentant de fatigues & d'abbatement comme ſi on l'eût maltraitée à coups de bâton, ce ſont ſes termes.

REFLEXION.

Ces expériences, de même que les précedentes, offrent un effet assez singulier. Les parties paralysées dans lesquelles la puissance motrice est absolument éteinte, & où la faculté de sentir est diminuée notablement, ou même entierement abolie, sont susceptibles de douleurs, de picotemens & de frémissemens, qui semblent être d'un fort bon augure. L'augmentation de chaleur que l'Electricité produit dans ces mêmes parties, a paru être un signe très-favorable au succès de ces tentatives. Nous venons cependant de voir dans l'exposé de l'état de la maladie qui fait le sujet de cette Observation, que les attaques de rhumatisme auxquelles cette personne est sujette, la faisoient souffrir beaucoup plus

vivement lorſque la partie paralytique en étoit attaquée. Cet effet a du rapport avec celui de la commotion. Je ne penſe pas néanmoins qu'en conformité on regarde jamais les rhumatiſmes comme des moyens curatifs de la paralyſie. Quoi qu'il en ſoit, *un membre paralytique eſt ſuſceptible de douleurs plus aiguës que les autres parties du corps.* Ce qui paroît un paradoxe en Médecine. L'explication que je vais eſſayer d'en donner, & qu'un grand nombre d'Obſervations bien conſtatées m'a dictée, ſervira de ſolution à ce Problême, & levera toute la difficulté. Pour plus grande clarté, je vais expoſer mes idées en différentes propoſitions, pour qu'on reconnoiſſe plus facilement la vérité ou l'erreur de mes principes.

1°. Le Rhumatiſme eſt une in-

flammation blanche, dont le ſiege eſt dans les vaiſſeaux limphatiques ou ſéreux des parties qui en ſont affectées.

2°. La Paralyſie avec perte de ſentiment & de mouvement enſemble ou ſéparément, attaque les nerfs ſenſitifs ou moteurs (enſemble ou ſéparément) qui ſont très-diſtincts depuis leur origine juſqu'à leur inſertion.

3°. La Paralyſie eſt une maladie locale, ſon ſiege eſt dans les nerfs affectés par les différentes cauſes que nous avons déja expoſées.

4°. L'amaigriſſement d'une partie n'eſt point une ſuite néceſſaire de la Paralyſie. Perſonne n'ignore qu'il y a des parties paralyſées qui ne différent des parties ſaines que par l'abolition des fonctions animales, le ſentiment & le mouvement.

5°. Les

5°. Les fonctions vitales & naturelles subsistent dans ces parties, puisque l'action des vaisseaux, la circulation des sucs nourriciers & leur application sont parfaitement libres dans toute l'étendue de la partie, mais seulement gênée dans le point qui forme l'obstruction du nerf.

En comparant tous ces principes, on pourra rendre raison des phénoménes qui ont été remarqués. Un rhumatisme affecte douloureusement un membre paralytique, parce qu'il n'y a aucun rapport entre la crispation inflammatoire des vaisseaux séreux ou lymphatiques des membranes, (ce en quoi consiste le rhumatisme,) & l'obstruction d'un nerf qui prive une partie de mouvement, ou qui empêche qu'on ne s'apperçoive des impressions que les agens extérieurs font sur elle.

La ſenſation douloureuſe ſe manifeſte pareillement dans les parties paralyſées à l'occaſion de la commotion électrique, parce que le genre vaſculeux peut y jouir d'une diſpoſition auſſi parfaite que dans les parties ſaines, & que c'eſt le genre vaſculeux qui ſouffre de cette commotion. Il n'y a pas d'apparence cependant que l'exploſion de la matiere électrique puiſſe agiter la matiere ignée qui eſt dans les vaiſſeaux, & y cauſer une raréfaction des liqueurs : cette opinion eſt néanmoins fort ſéduiſante ; car on expliqueroit la ſenſation douloureuſe par la tenſion des vaiſſeaux occaſionnée par l'augmentation du volume du ſang ; mais cette hypotheſe paroît manquer dans ſon principe : car l'Electricité ſemble agir plus particulierement ſur les ſolides dont

elle débilite le ressort dans le point frappé, où elle cause une échymose lorsque la commotion est assez forte; les fluides séjournent dans le point où la vertu systaltique des vaisseaux est affoiblie par le coup : & voilà quelle est la source de l'engorgement des vaisseaux, d'où dépend l'augmentation de chaleur, comme on va l'expliquer.

Mais du moins, me dira-t'on, la douleur & la chaleur ne devroient pas naturellement être plus fortes que dans les parties saines. Ce phénoméne qui paroît d'abord fort embarrassant, est cependant très-facile à concevoir; mais il suppose des connoissances que les faits fournissent, & qu'ils ne fournissent qu'à ceux qui les consultent.

C'est une chose de fait, & je pourrois prouver par cent obser-

vations, que dans la *paralyſie humorale la chaleur & le pouls ſont ſouvent plus forts que dans la partie ſaine.*

La chaleur de la partie & la force du pouls dépendent de la puiſſance des artéres, déterminée par celle du cœur. Lorſque rien ne s'oppoſe à cette action, le retour des fluides ſe fait harmoniquement ſelon les loix de la nature : mais le moindre dérangement au cours des liqueurs, le moindre embarras ſuffit pour augmenter le jeu des vaiſſeaux; leur force augmente à proportion de la réſiſtance qu'ils trouvent ; c'eſt par ce méchaniſme que la moindre inflammation donne la fiévre. Si l'on ne l'a pas néceſſairement dans l'obſtruction des nerfs, c'eſt que l'engorgement eſt dans des vaiſſeaux limphatiques très-déliés,

éloignés du centre du mouvement, incapables par là de causer l'irritation générale des artéres ou la fiévre, c'est la même chose. Cet engorgement peut cependant être assez considérable, pour rendre les impulsions plus fortes dans la partie paralytique. La moindre accélération dans l'action des vaisseaux, occasionnera donc naturellement de la chaleur & des frémissemens douloureux dans une partie paralytique qui sera dans la disposition dont nous venons de parler. On doit s'appercevoir que les faits qui nous en instruisent sont peu favorables aux Auteurs, qui avancent qu'une partie paralytique est froide, maigre, pâle & engourdie, erreur qu'ils eussent évitée en consultant la nature & tenant un peu la bride à leur imagination dont les écarts sont

dangereux & devroient être moins pardonnés dans l'art de guérir.

La différence d'effets qui résulte de la commotion électrique ne peut se tirer que des diverses dispositions des sujets que l'on y expose. Les raisons que j'ai essayé d'en donner pourront ne pas paroître plausibles à tout le monde ; je m'en défierois moi-même, si elles n'étoient fondées sur des faits, qui dénués d'explication n'en seroient pas moins irrévocables par leur nature : la diversité des effets consécutifs de la commotion sur les personnes saines ou sur les paralytiques dont nous avons parlé est très-sensible. Les personnes saines souffrent à l'instant plus ou moins fortement selon l'activité de la cause ; mais dès ce moment la douleur se dissipe insensiblement ;

& si quelques personnes l'ont ressentie plusieurs jours, elle a toujours été fixe au point frappé & elle n'a jamais augmenté ; la commotion est dans le même cas qu'un coup de bâton sur une partie ; la douleur la plus vive se fait sentir au moment qu'on en est frappé ; nous voyons au contraire que des Paralytiques ont souffert beaucoup après avoir reçu la commotion, & que cette douleur s'étendoit le long du membre paralysé ; ce que je crois devoir attribuer à la gêne des vaisseaux par la stase des liqueurs que produit la commotion électrique dans une partie où la circulation n'est point parfaitement libre : l'Observation suivante paroît appuyer ce raisonnement.

TROISIEME OBSERVATION.

Pour pouvoir m'assurer des vrayes causes des différens effets de la commotion, je crus devoir choisir des sujets paralytiques qui fussent dans des circonstances différentes des premieres. Une fille de 42 ans paralytique du bras droit avec *atrophie* de ce membre, me parut propre à fournir des éclaircissemens sur cette matiere. *L'émaciation* de la partie en avoit précédé l'impuissance : la malade avoit le pouls un peu plus foible de ce côté que dans les parties saines, & elle n'en avoit pas perdu le sentiment.

Je fis des expériences en faisant tenir à cette personne la bouteille alternativement dans la main saine & dans la malade : j'ai répété plus de vingt fois ces expériences en différens jours, sans

ſans qu'il y ſoit ſurvenu aucun phénoméne qui différât en la moindre choſe de ce qui arrive à toutes les perſonnes qui s'expoſent par curioſité à cette expérience dans l'état de la plus parfaite ſanté.

Ces effets me parurent ſuffiſans pour me confirmer dans mon opinion. Car cette perſonne n'étoit pas par rapport à l'Electricité, dans une diſpoſition différente d'une perſonne ſaine. La perte du mouvement du bras n'étoit point cauſée par l'obſtruction des vaiſſeaux des nerfs; mais par l'affaiſſement des fibres motrices, produit par l'émaciation de la partie : & je penſe que la maigreur locale que je regarde comme la cauſe primitive & purement occaſionnelle de la paralyſie des organes du mouvement de cette partie, doit être

rapporté à la paralysie imparfaite des vaisseaux. Pour rendre raison de cette opinion & faire connoître quels en sont les fondemens, je suis obligé de dire deux mots de la nutrition des parties, dont l'exécution imparfaitte produit l'atrophie.

Le mouvement qui est la cause & le principe de la vie, dissipe continuellement les parties qui composent le corps : c'est à la réparation qui s'en fait que l'on donne le nom de nutrition, fonction dont nous ne connoissons pas assez bien le méchanisme. Il paroît d'abord fort probable que les parties solides ne sont point du tout susceptibles de ces pertes ; les frottemens ne peuvent point user des filamens organisés dont l'action se passe sur les sucs nourriciers qui sont *aquo-muqueux*; leur dissipation paroît

au contraire pouvoir ſervir à entretenir la ſoupleſſe des parties ſolides. Je ne conçois pas comment nos alimens, quelques préparations qu'ils ayent pû recevoir en paſſant dans une infinité de filieres, pourroient acquerir la propriété de renouveller les premiers filamens qui ſervent de baſe à la trame organique des fibres ſecondaires dont l'arrangement particulier produit la différence que nos ſens apperçoivent dans les différentes parties. On ſçait que les ſolides ſont la moindre partie de nos corps, & que deux cens livres de parties en contiennent à peine quatre ou cinq de parties ſolides qui forment le tiſſu vaſculeux : c'eſt ce que des expériences très-connues mettent hors de doute. Les os même qui ſont les parties les plus dures & les plus

ſeches du corps, abondent en ſucs. Un os frais peſe deux fois plus qu'un os qui aura été dans la terre pendant quelque tems, & qui ſera parfaitement deſſeché; encore cette exſiccation ne nous permet-elle pas de juger de la proportion des ſucs avec les tuyaux qui les contenoient, parce que nos ſucs nourriciers étant compoſés d'air, d'huile, d'eau & de terre, la terre & l'huile peuvent ſe ſolidifier par la diſſipation de l'eau & de l'air, & nous en impoſer beaucoup. Ces Obſervations ſont donc peu ſûres; mais les Expériences de la machine de Papin qui réduit les os en bouillie, nous préſentent une preuve plus déterminée du peu de vaiſſeaux qui les compoſent: & la corne de cerf qui, après avoir fourni cinq fois ſon poids de gelée, ſe change encore preſque

toute en une ſubſtance fort ſemblable à du fromage, prouve que la dureté des parties n'eſt point une raiſon de la quantité des ſolides qui les forment.

L'immutabilité du tiſſu ſolide paroît néceſſaire, & il eſt prouvé par pluſieurs Obſervations : les taches, par exemple, que la poudre à canon laiſſe aux parties ſur leſquelles on l'a brûlée, en ſont une preuve preſque démonſtrative. Ces taches durent pendant le cours de la vie la plus longue; & s'il ſe faiſoit quelques diſſipations qui enlevaſſent les molécules des parties ſolides, ces taches diſparoîtroient à la fin. On pourroit dire en outre que s'ils s'exhaloient des molécules des parties ſolides, les hommes ne vieilliroient point, parce que le renouvellement des parties qui ſe feroit ſouvent, entretiendroit

les fibres dans un état uniforme & dans une ſoupleſſe que l'âge ne pourroit point détruire; puiſque les nouveaux ſucs n'acquiérent qu'au bout d'un certain tems l'induration qui rend les fibres plus ſeches & plus roides, comme cela arrive à meſure que nous vieilliſſons.

Les raiſons que nous venons de déduire ont fait conclure que la nutrition ne conſiſte que dans la réplétion des vaiſſeaux, puiſque la diſſipation n'eſt que des parties fluides. Cette conſéquence ne me paroît point juſte; car dans les perſonnes graſſes qui ſont cenſées être les mieux nourries, la plus grande quantité des ſucs eſt hors des vaiſſeaux dans le tiſſu graiſſeux qui entoure & lie toutes les parties : on convient en même-tems que les perſonnes maigres ont les vaiſſeaux

beaucoup plus gros. Les vaisseaux sont remplis dans les unes & les autres ; parce que leurs tuniques étant élastiques, elles sont toujours moulées au volume des fluides qui y sont contenus : ainsi si la nutrition dépendoit de la répletion des vaisseaux, il n'y auroit point de différence entre un homme épuisé par les dissipations que cause une longue maladie, & qui n'auroit, comme on dit, que la peau collée sur les os ; & une personne grasse & replette ; puisque les vaisseaux ne sont pas moins pleins dans ce squelet vivant que dans la personne en embonpoint.

La nutrition consiste dans une réparation proportionnée aux pertes que l'on fait : elle dépend essentiellement de la quantité suffisante des sucs façonnés convenablement par l'action des vais-

ſeaux, & de la diſtribution réguliere qui s'en fait en conſéquence de cette action.

Dans l'atrophie du bras de la femme qui fait le ſujet de la derniere Obſervation, on ne peut pas s'en prendre à la qualité des ſucs nourriciers, puiſque toutes les autres parties ſont en bon état, & que la nutrition s'y fait ſelon les loix de la nature; on ne peut l'attribuer qu'à la diminution de la vertu active des vaiſſeaux qui eſt démontrée par la foibleſſe du pouls du bras malade. Les artéres ont encore aſſez de jeu pour y charier les ſucs néceſſaires à l'entretien de la vie; mais la débilité de leur action ne ſuffit pas pour le mettre dans l'état d'embonpoint où ſont les autres parties. Comme la diſſipation eſt une ſuite du mouvement, & qu'il y en a peu dans le bras

atrophié, la réparation eſt foible, mais elle eſt égale aux pertes; la nutrition s'y exécute, ſans elle la partie tomberoit en mortification : la circulation y eſt lente à la vérité, mais elle eſt harmonique, & c'eſt cette égalité qui met les vaiſſeaux dans le cas de ceux des perſonnes ſaines par rapport aux effets conſécutifs de la commotion électrique.

J'ai avancé que la paralyſie de cette femme étoit occaſionnellement cauſée par l'atrophie; ce dernier état me paroît en effet pouvoir être indépendant de la paralyſie muſculaire, il n'en eſt eſſentiellement ni l'effet ni la cauſe. L'atrophie n'eſt point une ſuite eſſentielle de la paralyſie, puiſque l'on voit, comme je l'ai déja dit, quantité de perſonnes qui ont les parties paralyſées, & où les fonctions vitales & naturel-

les s'exécutent à merveille. La privation des fonctions animales n'eſt point non plus une ſuite néceſſaire du maraſme, puiſque les phtiſiques qui meurent en conſomption n'en perdent pas l'uſage ; il faut néanmoins remarquer que l'atrophie de ceux-ci ne vient point du défaut de l'action des ſolides, puiſqu'ils ont toujours la fiévre, mais de la perverſion des ſucs qui ne ſont pas propres à la nutrition. Il ne ſera pas ſurprenant de trouver dans l'atrophie par débilité de l'action des vaiſſeaux qui introduit peu de ſucs nourriciers, une cauſe occaſionnelle de la paralyſie en conſéquence de l'affaiſſement qui eſt une ſuite de cette nutrition imparfaite : il ſemble qu'on pourroit prévenir ces ſortes de paralyſies en conſeillant, lorſqu'il en eſt encore tems, le mouvement

de la partie qui commence à s'atrophier. L'Obſervation qui ſuit m'en fait entrevoir la poſſibilité.

J'ai vû un Soldat auquel on fit la ligature de l'artére ouverte au plis du bras par un coup d'épée ; il fut guéri de cette opération au bout de cinq à ſix ſemaines. L'avant-bras & la main étoient atrophiés, parce que ces parties ne recevoient la nourriture que par les vaiſſeaux collatéraux qui ne peuvent pas acquérir promptement le diamétre néceſſaire pour pouvoir tranſmettre au membre la quantité des ſucs nourriciers qu'il exige. Cette atrophie ne l'avoit point privé de la puiſſance de mouvoir la partie ; puiſſance qu'il perdit néanmoins enſuite par l'inaction, quoique ſon bras eût repris ſon état & ſon volume naturel. Cette paralyſie conſécutive ne pourroit-elle pas

être rapportée au recollement des véſicules qui terminent les nerfs moteurs en conſéquence de l'affaiſſement que produiſit l'inanition ? Ce qui auroit pû ne point arriver s'il eût eu ſoin de déterminer le cours des eſprits dans ces muſcles par l'action répétée lorſque cela étoit en ſon pouvoir.

Enfin je n'ai retiré aucun fruit de la commotion électrique ſur les Paralytiques ; je crois en conſéquence pouvoir me diſpenſer de rapporter un plus grand nombre d'Obſervations ſur ſes effets, parce qu'elles ne préſenteroient point d'autres particularités, & qu'elles ne fourniroient point d'autres vûes que les faits que je viens d'expoſer ; je vais paſſer à l'examen de l'uſage qu'on peut faire de l'Electricité.



QUATRIÉME SECTION.

Usages de l'Electricité.

§. I.

Usage de la commotion électrique.

SI l'on veut bien comparer les effets que produit la commotion électrique avec ce qui a été dit des causes de la paralysie & des indications que cette maladie présente dans diverses circonstances, on n'hésitera pas beaucoup, je pense, à décider si elle est un moyen curatif, & si ce moyen peut convenir dans le cas où il a paru d'abord pouvoir être de quelque utilité. Une percussion extérieure & subite pourroit-elle être une ressource

dans une maladie inveterée & cronique, dans une maladie produite par l'engorgement des vaisseaux des nerfs qui sont peut-être les plus déliés du corps? Un agent extérieur dont l'action est si prompte seroit-elle capable d'opérer des guérisons que les remédes les mieux indiqués, sagement & long-tems administrés par d'habiles Médecins, manquent très-souvent? La présomption est du moins en faveur des secours dirigés par les Maîtres de l'Art & suivant les principes qu'il leur fournit, sur-tout lorsque des moyens extraordinaires paroissent évidemment opposés aux voyes naturelles de guérison.

Je conviens, pour repondre à une objection qu'on m'a faite, que la raison ne doit pas contrebalancer l'expérience, & j'avoue que souvent, lorsqu'elles

ne font pas d'accord, il faut s'en prendre plûtôt aux bornes de nos connoiſſances, qu'à la nature même des choſes. Mais y a-t'il une expérience confirmée en faveur du ſentiment oppoſé au mien? Je ſçai qu'on pourroit me citer des guériſons qui paroiſſent autant de prodiges & ſur leſquelles il ſeroit plus difficile de former un raiſonnement valable que ſur ce qu'il ſemble qu'on doive eſperer de l'Electricité. On a vu, dit-on, des perſonnes guérir radicalement de la fiévre par la commotion que produit la détonnation de la poudre fulminante : où en ſeroit toute la Medecine pour l'explication ſatisfaiſante d'un phénoméne auſſi ſurprenant? Cela peut être vrai : mais quelques évenemens déterminés par le pur hazard ne peuvent être d'aucune conſéquen-

ce ; & en admettant les faits qu'on avance ſur cet article, quelque multipliés qu'on les aſſure, on me permettra de douter que cette ſecouſſe, toute efficace qu'on la croye, porte jamais un grand préjudice à la réputation du quinquina, & puiſſe diſpenſer d'apprendre par l'uſage & dans l'exercice de l'art, les cas où l'adminiſtration de ce ſpécifique eſt avantageuſe ou nuiſible.

Les guériſons ſingulieres de la paralyſie ne ſont pas plus favorables à l'uſage de la commotion électrique, quoiqu'elles ſemblent toucher de plus près à l'état de la queſtion. *Valeriola* Medecin d'Arles rapporte * que le feu prit à la chambre d'un habitant de cette ville nommé *Jean Berle* qui depuis pluſieurs années ne quittoit point le lit à cauſe

* Obſ. 4ª. libr. 2º.

de la paralyſie dont il étoit attaqué ; que le danger d'être brulé lui donna des forces pour ſe lever de ſon lit, & qu'il fut dès ce moment parfaitement guéri de ſa paralyſie.

On attribue cette guériſon extraordinaire à la peur que cet homme eut de mourir ; je crois plûtôt qu'il faut en faire honneur à l'envie qu'il avoit de vivre ; envie qui lui donna du courage & qui fit ſur lui le même effet que la colere produiſit en la perſonne du muet dont parle *Bartholin* : un homme muet depuis quatre ans rencontra, au rapport de cet Auteur, une vieille femme qu'il haïſſoit beaucoup, & il fit un tel effort qu'il lui dit des injures.

Dans ces deux cas les eſprits furent déterminés fortement dans les nerfs moteurs des orga-

nes paralytiques : rien de plus naturel que ces évenemens ; c'eſt la puiſſance motrice qui agit ; on ſçait que l'exercice eſt ce qu'il y a de plus favorable à la cure de la paralyſie, mais il n'y en a point qui ſoit plus efficace que celui qui vient de la puiſſance motrice lorſqu'elle peut operer. *Omnium motuum optimus ille eſt, qui in ſemet ex ſe ipſo fit ; qui vero ab alio fit, deterior.* * Pourra-t'on comparer l'action percuſſive de l'Electricité avec les efforts de la volonté qui ont ſurmonté, par la puiſſante détermination des eſprits, les obſtacles qui s'oppoſoient à leur cours.

Toutes ces obſervations ſingulieres ne ſont point loi dans l'art de guérir ; elles n'en détruiſent point les dogmes ; elles ſont

* Plato. in Timæo.

ſimplement voir que la nature eſt de beaucoup ſupérieure à l'art lorſqu'elle agit convenablement dans une circonſtance favorable, encore lui faut-il un éguillon ; heureux les malades à qui le hazard le procure à propos ; en voici un exemple comique, c'eſt M. Joubert fameux Médecin & Chancelier de l'Univerſité de Montpellier qui en fait part. Un Médecin étranger étoit extrêmement malade en cette ville : il étoit abandonné de toute la Faculté ; les perſonnes qui le ſervoient le voyant réduit dans un état déſeſperé partageoient ſa dépouille : un ſinge qui vit que chacun emportoit de ſon côté, prit le chaperon rouge fourré que ſon maitre (le Médecin malade) portoit aux actes ſolemnels ; il s'en para de ſi bonne grace en ſa préſence, qu'il lui

ſit faire un grand éclat de rire dont l'émotion lui racheta la vie.

§. II.

Des uſages de l'Electriſation.

Il ſe fait continuellement une diſſipation de particules ignées * par le mouvement répété du cœur & des arteres qui entretient la vie par la circulation du ſang. On ne peut pas diſputer que les vibrations des arteres ne ſoient viſiblement les cauſes déterminantes actives de la chaleur naturelle des corps animés, puiſqu'elle augmente à proportion de l'activité des vibrations, comme on le remarque dans la fiévre.

* Nous avons vû que quelquefois cette émanation étoit lumineuſe, qualité qui eſt rare, parce qu'elle dépend d'une diſpoſition particuliere des pores qui n'eſt propre qu'à certains ſujets, & dans quelques circonſtances.

L'émanation de ces corpuſcules de feu communiquent la chaleur à nos vêtemens : la laine, le poil & les plumes dont les animaux ſont couverts, retiennent pareillement cette chaleur extérieure qui ſert beaucoup à entretenir & fortifier la chaleur interne. Mais cette chaleur intérieure produite originairement par les vibrations des artéres, n'eſt qu'une modification du feu élémentaire; & il eſt lui-même le principe de ces vibrations; car il eſt fort probable que la matiere du feu qui eſt l'ame & le principe de tous les mouvemens qui ſe font dans la nature, ſoit pareillement le premier mobile de l'œconomie animale.

Ce ſyſtême qui paroît être celui de la nature montre, une analogie entre le fluide moteur & la matiere électrique; c'eſt ſous ce

point de vûe qu'on auroit dû, ce semble, envisager dans l'Electricité une ressource dans quelques maladies. On pourroit avoir de cette proprieté les mêmes espérances que l'on a eu des phosphores lors de leur découverte. On écrivit à l'Auteur du Journal des Sçavans, une Lettre de Londres touchant l'usage des phosphores dans la Médecine, où l'on en a trop indéterminément assuré les succès pour y compter; en voici l'extrait...... » Je ne » sçai quel usage font du phos» phore Mrs vos Médecins Fran» çois pour la guérison de plu» sieurs maladie (qu'on ne » nomme point.) Nous avons » cette obligation à *M. Slare* » (de la Societé Royale & Ag» gregé au Collége des Méde» cins) lequel dans la Lettre où » il nous a donné la composition

» du phoſphore de ſon inven-
» tion, s'eſt aviſé de propoſer ſi
» on ne pourroit pas s'en ſervir
» utilement pour la ſanté de nos
» corps; à quoi il ajoute qu'il ne
» doute point que ſi le ſçavant
» Willis étoit encore en vie, il
» ne ſe réjouît beaucoup de voir
» une production de cette nature
» tirée de nos corps, lui qui étoit
» perſuadé qu'il y avoit quelque
» choſe d'igné & d'inflammable,
» ou du moins de fort analogue
» au feu, qui animoit & impré-
» gnoit notre ſang. *

Le Docteur Kunkel Médecin Allemand & fameux Chymiſte, à qui quelques-uns donnent la gloire de la la premiere invention du Phoſphore, dit quelque choſe de plus poſitif. Il a le ſecret d'extraire de quaſi toute forte forte de corps terreſtres une

* Journal des Sçavans, 1683. pag. 275.

lumiere condenſée, comme ſi elle y étoit naturellement contenue; & de cette lumiere condenſée il forme des pillules de la groſſeur d'un pois, qu'il appelle merveilleuſes, tant par la beauté que leur donne un éclat ſurprenant de lumiere qui en ſort avec une petite fumée, pour peu qu'on les racle avec l'ongle, que par pluſieurs vertus médicinales qu'il leur attribue, entre autres celle de fortifier l'eſtomach; & on aſſure que pluſieurs perſonnes en ont déja éprouvé les bons effets.* C'eſt-là préciſément la vertu des cordiaux. Ne pourroit-on pas regarder ces pillules comme un cordial actuel, & appeller ceux dont on ſe ſert dans la la pratique ordinaire, cordiaux potentiels? Cette diſtinction me paroît auſſi juſte en Médecine,

* Journal des Sçavans, 1683. pag. 83.

que

que celle des cautéres l'eſt en Chirurgie.

Suivant ces notions, la communication de l'Electricité paroît pouvoir être de quelque utilité, à l'excluſion de la commotion qui n'électriſe pas le corps qui la reçoit : il eſt d'ailleurs douteux que la percuſſion ſoit un effet propre de la matiere électrique; l'air ſemble en effet y avoir plus de part ſuivant les conjectures que j'ai avancées ſur le méchaniſme de l'Electricité : & en ſuppoſant même que la commotion ne ſoit qu'une exploſion de la matiere électrique, elle n'en ſeroit pas moins inutile & dangereuſe lorſque ſon action ſera violente. On trouve dans l'action du Soleil ſur nos corps quelque choſe de ſemblable à celle de l'Electricité, & qui ſemble favoriſer les épreuves de l'électriſation contre les

expériences de la commotion.

Perſonne n'ignore la néceſſité de l'action du Soleil; on ſçait qu'il eſt le principal agent de toutes les fonctions de la nature: ce n'eſt point l'utilité générale de ſes opérations & la maniere dont il les exécute, que nous devons examiner ici, il nous ſuffit de remarquer, dans deux circonſtances, ſes impreſſions immédiates ſur le corps humain.

Au ſortir de l'hyver où tout a été reſſerré par la vertu active du froid, on s'expoſe avec plaiſir aux rayons du Soleil qui commence à communiquer un certain degré de chaleur capable de dégourdir la nature, & on en reſſent de bons effets; la chaleur que la lumiere de cet aſtre procure, paroît agir ſur nos vaiſſeaux comme ſur ceux des plantes où

ſon action fait circuler la ſéve, & produit toutes les merveilles de la végetation. J'ai reconnu pluſieurs fois un moyen curatif dans cette action du Soleil. Les gens de la campagne endurcis par le travail, ſont naturellement très-robuſtes; leurs maladies ſont ordinairement très-aiguës, & dans ce cas ces malheureux ſont pour la plûpart dépourvûs de tout ſecours. Confiés aux ſeules forces de la nature, ils ſe tirent fréquemment des bras de la mort, qui ſeroit inévitable dans toute autre conſtitution : mais ſouvent faute d'un purgatif capable de ſeconder les efforts de la nature, qui n'a pas toujours été aſſez puiſſante par elle-même, ces pauvres gens ſont ſujets aux bouffiſſures de tout le corps, au gonflement œdémateux des jambes, à une fiévre lente qui les détruit

insensiblement, & à mille autres accidens consécutifs que le moindre secours auroit pû prévenir. Pour toute ressource ils s'exposent au Soleil, dont l'action les échauffe; les sucs épais dont les vaisseaux sont gorgés en paroissent atténués & dissous; les solides ranimés & les pores ouverts procurent & facilitent la transpiration : le ressort des vaisseaux continue de se raffermir à mesure qu'ils se débarrassent des sucs croupissans qui les opprimoient; & lorsque l'action organique des solides est devenue libre & uniforme, les sucs sont façonnés & distribués convenablement, d'où suit le rétablissement parfait de l'exercice de toutes les fonctions dans lequel consiste la santé.

Ces heureux changemens sont donc le fruit de l'influence du Soleil qui excite modéré-

nent * les vibrations des artéres; car s'il agissoit avec trop d'activité il porteroit un trouble mortel dans l'œconomie animale : nous en avons la preuve dans ce qu'on appelle *coup de Soleil.* Qu'une personne se trouve malheureusement dans le foyer ou plusieurs rayons du Soleil soient réunis par les réfractions que les nuées occasionnent, elle en est vivement frappée, la fiévre survient; elle est

* Il ne faut s'exposer qu'à l'action modérée du Soleil : son ardeur est nuisible à la transpiration; car pour qu'elle se fasse aisément, il faut que le sang se porte successivement jusques dans les vaisseaux qui forment dans la peau les excretoires de la matiere transpirable : il faut qu'il y affiue insensiblement, & que son cours se rallentisse de loin; condition nécessaire dans toutes les sécretions. L'ardeur du Soleil opére tout le contraire; lorsqu'on s'y expose, on est comme sous une ventouse séche qui précipite la circulation vers la peau, & alors il se présente à la fois plus de matieres qu'il n'y a d'issues pour les laisser sortir.

souvent terrible & accompagnée d'un violent mal de tête, de délire, & quelquefois de la mort si l'on n'y remédie par l'usage des remédes tempérans & des saignées plus ou moins fréquemment répétées suivant que la violence des simptômes l'indique. D'où viennent ces différens effets, sinon du dégré d'activité de la méme cause ? les impressions bienfaisantes du Soleil dépendent de la distribution réguliere de ses rayons ; lorsqu'au contraire les rayons réunis réunissent leurs forces dans le même endroit, il n'est pas étonnant qu'ils pénetrent plus puissamment, qu'ils ébranlent, agitent & dérangent ce qui se rencontre dans le foyer. Le premier cas est analogue à la distribution uniforme de l'Electricité qu'on communique à une personne ; & le second, par

ſa violence, paroît aſſez conforme à la commotion électrique; le méchaniſme n'eſt cependant pas le même; outre pluſieurs raiſons diſtinctives, on ſent que l'Electricité n'agit pas ſur les corps par une chaleur actuelle comme fait le Soleil.

Ces exemples fortifient toujours les raiſons contraires à l'uſage de la commotion électrique. Examinons de quelle utilité peut être l'électriſation qu'ils paroiſſent approuver.

La connoiſſance des effets de l'électriſation doit nous déterminer ſur ſon uſage : nous avons vu, au paragraphe premier de la ſeconde ſection de ce petit Ouvrage, qu'une perſonne électriſée avoit le pouls plus fort & plus fréquent, ce qui peut vede l'action de l'Electricité ſur les ſolides & ſur les fluides. En em-

pêchant l'émanation d'une matiére analogue, la matiere électrique qui couvre la ſurface du corps électriſé doit occaſionner une effervefſcence dans les humeurs, premiere cauſe de l'accélération du pouls : mais le jeu des ſolides peut en être immédiatement excité ; parce que les eſprits qui donnent *le tonus* aux vaiſſeaux ſont retenus par l'Electricité dans les petits tubes nerveux qui ſe diſtribuent dans leurs tuniques & qui en forment la trame organique, ce qui doit néceſſairement en augmenter l'action.

L'Electricité n'agit point du tout ſur les nerfs ſenſitifs & moteurs privés d'action dans une partie paralytique ; ainſi elle ne pourroit pas les deſobſtruer, ſi, comme bien des gens le croyent, la paralyſie par obſtruction venoit

de la consistence vitieuse des esprits. Mais comme nous ne reconnoissons pour cause de cette paralysie, que l'engorgement des vaisseaux qui se portent aux nerfs, vaisseaux sur lesquels nous disons que se porte l'action de l'Electricité, il faut voir quel changement elle peut y operer par rapport à la paralysie.

Si l'Electricité agissoit simplement en donnant du ressort aux vaisseaux ; elle seroit nuisible lorsque les fluides engorgés ne seroient pas assez mobiles pour obéir à cette action. La Chirurgie fournit à la Médecine interne des notions sur ce cas ; car l'application de médicamens résolutifs, qui n'agissent que par l'entremise de l'action des solides qu'ils excitent, loin de résoudre les tumeurs, lorsque les humeurs qui la forment ne sont pas assez

délayées, ne servent qu'à en procurer l'induration ; terminaison fâcheuse qu'on évite par l'usage préliminaire des remédes émolliens : il seroit donc fort dangereux de faire usage de l'Electricité dans ce cas, où l'on procureroit une obstruction plus difficile à vaincre, *quæ educere voles*, dit Hippocrate, *ea fluxilia reddere oportet.** Ce précepte a lieu dans la cure des obstructions comme dans l'administration des purgatifs, qui loin d'évacuer, échauffent & constipent, parce qu'ils cuisent & durcissent les humeurs lorsqu'elles ne sont pas assez préparées.

Lorsqu'on croira avoir des signes de la mobilité des matieres qui forment l'obstruction des vaisseaux dans la paralysie, l'Electricité sera au moins inutile : dans

* Aphor. 10°. Sect. 2ª.

ce cas les Médecins inſtruits par l'expérience, employent avec ſuccès les purgatifs dont l'uſage réiteré débarraſſe les vaiſſeaux des humeurs ſuperflues, par l'action qu'ils excitent en eux : cela remplit toutes les indications, ce dont l'Electricité n'eſt pas capable n'étant point purgative.

Tout ce que je viens de dire ſur l'action de l'Eléctricité eſt fondé ſur une ſuppoſition favorable qui fait abſtraction de la raréfaction qu'elle produit dans les humeurs, ce qui eſt une cauſe d'engorgement, comme on l'a vû par les faits rapportés au paragraphe des effets de l'électriſation, & dont la repétition ſeroit ennuyeuſe.

On ne peut pas beaucoup attendre de l'Electricité dans la la paralyſie par débilité des ſolides : les muſcles creux ſont ſeuls

ſujets à cette eſpece de paralyſie. La veſſie exceſſivement diſtendue par l'urine, perd ſon reſſort; la tunique muſculeuſe du rectum ſe trouve dans ce cas aux perſonnes habituées à prendre continuellement des lavemens. Dans la paralyſie de la veſſie on ne peut uriner completement que par le ſecours de la ſonde, & le rectum paralytique eſt incapable de contraction, & par conſéquent il ne peut expulſer les matieres; elles ne ſortent que par le ſecours des lavemens qui les entraînent à la faveur de l'action des muſcles du bas ventre à laquelle l'inteſtin eſt plus ſoumis par la plénitude. Ces paralyſies ne dépendent pas de l'obſtruction des nerfs, mais du dérangement de la ſtructure du muſcle : le repos aſſez long-tems continué la rétablit quelquefois ; & ce repos

consiste dans l'éloignement des causes de la maladie. Lorsque la partie est raffermie, il faut que la volonté détermine les esprits dans leurs couloirs naturels en faisant des efforts pour renouveller l'action qui étoit abolie, ce qui réussit assez souvent. C'est par le même principe qu'on habitue, par exemple, un enfant à aller à la selle tous les jours à une heure réglée, en le mettant sur une chaise percée régulierement à la même heure. L'Electricité ne peut rien contre l'*atonie*; la réparation de ce vice organique semble consister dans une espece de cicatrisation des fibrilles rompues par des extensions démesurées, ce que l'Electricité ne peut pas produire; d'ailleurs, comment électriser la vessie, le rectum?

Les corps animés étant reconnus abonder en matiere ignée

analogue à la matiere électrique; j'ai vû plusieurs personnes argumenter sur ce principe & croire que la communication de l'Electricité pouvoit refournir les esprits à une personne qui en seroit dépourvue ; tels sont les convalescens épuisés par des évacuations considérables : ils ont beaucoup de peine à se rétablir, parce que le rétablissement des fonctions ne se peut faire sans les esprits qui en sont les agens & qu'il faudroit d'abord réparer. Lorsque l'action des vaisseaux est foible, & insuffisante pour les coctions il est convenable de procurer du ressort aux solides, & on le peut sans danger par le moyen de l'électrisation, lorsqu'il n'y aura aucun embarras ni obstruction, & que la foiblesse viendra uniquement du défaut du principe vital.

Cette eſpece de transfuſion a quelque choſe de plus délié que celle du ſang, dont on eſperoit vers le milieu du ſiécle paſſé un renouvellement preſque entier de la Médecine. Les Anglois avoient la gloire de cette invention, comme ils l'ont des premieres découvertes curieuſes de l'Electricité. Les partiſans de la transfuſion du ſang croyoient pouvoir guérir toutes les maladies qui dépendent de l'altération de ce fluide, en le renouvellant. L'Hiſtoire de l'Academie des Sciences, tom. pr. dit, que quelques Philoſophes portoient déja leurs idées juſqu'à croire que par la transfuſion on changeroit les caracteres vicieux. & que le ſang d'un Lion, par exemple, guériroit de la poltronnerie ; mais que ce qui touchoit encore plus tout le monde, c'é-

toit l'espérance de rajeunir.

On examina dans l'Académie une matiere aussi importante; on fit des opérations qui ne réussirent point comme en Angleterre. M. Perrault donna de solides raisons contre l'usage de ce moyen. » Il seroit bien étrange, » disoit-il quelquefois, qu'on pût » changer de sang comme de » chemise. « Les Défenseurs de la transfusion ne resterent pas sans réponse, on avouoit même que quelques expériences leur étoient favorables : cependant aux raisonnemens de leurs Adversaires se joignit l'autorité du Parlement de Paris, qui défendit la transfusion par Arrêt, comme un remede inutile & dangereux. Il n'y a pas d'apparence que la transfusion de l'Electricité encoure une pareille disgrace; cette opération n'est point abso-

abſolument dangereuſe, elle ſera plus ſouvent inutile.

L'Electricité en donnant du jeu aux ſolides, peut procurer la formation de l'eſprit animal, mais elle ne le tranſmet pas. Car en ſuppoſant, comme il eſt fort probable, que l'un & l'autre ſoient une matiere de même nature, elles différent néanmoins par leur modification particuliere. Dans l'Electricité le feu élementaire eſt uni à quelques particules qui s'échappent des corps électriſans; & pour la formation des eſprits, ce même feu élementaire eſt vraiſemblablement joint à une limphe très-déliée dans le cerveau; jonction qui forme peut-être le ſuc nourricier du corps dont la transfuſion eſt fort poſſible: le fait paroît même démontré par l'Obſervation. Il eſt conſtant que les

jeunes gens qui couchent avec des vieilles perſonnes, deviennent d'une très-mauvaiſe conſtitution, & on aſſure qu'ils communiquent leur bonne ſanté aux perſonnes avec qui ils couchent. Le cours des liqueurs eſt fort vif dans les jeunes gens, ils diſſipent beaucoup & leur atmoſphere eſt formé par la ſortie continuelle des eſprits : un vieillard au contraire diſſipe peu, & eſt une terre morte qui reçoit & pompe, pour ainſi dire, les matieres qui lui ſont propres ; ce qui ſe fait aux dépens de la jeune perſonne qui ranime & vivifie les liqueurs languiſſantes de celle qui eſt âgée. Si la matiere électrique étoit fournie par celui qui applique les mains ſous le globe de verre, il ſe feroit une vraye transfuſion dans l'électriſation ; mais la machine du Pere

Gordon détruit cette idée, puisqu'on électrise parfaitement avec un cilindre de verre qui est frotté par un coussin.

FIN.

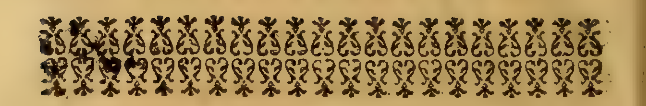


TABLE DES MATIERES

Contenues dans cet Ouvrage.

A

C

G.

I.

L.

M.

N.

O.

V.

FIN.

Extrait des Registres de l'Académie Royale de Chirurgie.

Du 22 Août 1747.

MR. de la Peyronie & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. Louis, intitulé : *Observations sur l'Electricité, où l'on tâche d'expliquer son méchanisme & ses effets sur l'œconomie animale, avec des Remarques sur son usage ;* en ayant fait le rapport, l'Académie consent que l'Auteur fasse imprimer cet Ouvrage avec le titre d'Associé de l'Académie Royale de Chirurgie. En foi de quoi j'ai signé cet Extrait. A Paris, ce 22 Août 1747.

HEVIN, *Secr. de l'Ac. Royale de Chirurgie, pour les Correspondances.*

Approbation du Censeur Royal.

J'Ai lû par ordre de Monseigneur le Chancelier un Manuscrit intitulé : *Observations sur l'Electricité, avec ses effets sur l'Oeconomie animale*, par M. LOUIS, Membre de l'Académie de Chirurgie, &c. L'Auteur est très-louable d'avoir cherché des moyens d'appliquer à l'art de guérir, & de rendre utile un phénoméne de Physique qui sembloit ne devoir être que curieux ; & je n'ai rien trouvé dans son Ouvrage qui puisse en empêcher l'impression. A Paris ce 23 Août 1747.

MORAND.





